



# SIMPOSIO

COMUNICACIÓN CIENTÍFICA  
COMO PROFESIÓN **PCST** Costa Rica

---

Universidad Estatal a Distancia

Del 28 al 30 de Octubre

808.066  
S612c

**Simposio de Comunicación Científica (I: 28-30 Set. 2016: San José, C.R.)  
Comunicación científica como profesión, formación, responsabilidades  
y roles – San José, C.R. : Vicerrectoría de Investigación, Universidad Esta-  
tal a Distancia, 2016.**

1 recurso en línea : Pdf ; 2 Mb

ISBN 9789968969550

**1.1 COMUNICACIÓN CIENTÍFICA – CONGRESOS, CONFERENCIAS,  
ETC. I. Título**

## Contenido

Presentación.....	7
Developing science communicators in Australia through a university-science centre-industry partnership: The Shell Questacon Science Circus.....	12
Programa de Postgrado: Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, Departamento de Estudios Socioculturales, ITESO, Guadalajara, Jalisco, MÉXICO.....	18
Diseño de programas de formación en comunicación de la ciencia al exterior de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.....	25
Red Mexicana de Periodistas de Ciencia: por una comunidad profesionalizada.....	31
Más de veinte años de Ciencia en cajas de cereal.....	36
Conocimiento de públicos: Fundamental para los comunicadores de ciencia.....	45
Formación de talleristas en la Universidad de los niños EAFIT: una apuesta por la mediación entre investigadores y público infantil.....	51
Pensar con las manos: Museo de Ciencias y Matemáticas.....	57
Divulgación de la ciencia, una materia pendiente en Nicaragua.....	62
Política de divulgación científica en la UNED.....	66
The comic strip in science communication.....	69
La comunicación científica: el papel de las revistas académicas más allá de la difusión científica.....	79
Roles del profesional de la comunicación y de la ciencia en un centro de investigación en astrofísica.....	85
La gestión de la información, ¿un nuevo rol de los profesionales de la Comunicación Pública de la Ciencia en las Sociedades del Conocimiento?.....	90
II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia / 30 años de Divulgación Científica en Brasil.....	96
“La experiencia de divulgación científica en la Universidad de El Salvador (UES)”.....	102
Red de Educación Continua de la UNAM valida el Diplomado en Divulgación de la Ciencia.....	108
Ojo al Clima - ¿cómo comunicar mejor la ciencia del cambio climático?.....	113
Cursos de divulgación científica para profesores de educación básica secundaria y media superior: 21 años de formación.....	119
Actividades de divulgación en el Año Internacional de la Luz / Experiencias en la promoción y divulgación de la ciencia.....	124

¿Cómo construir un repositorio digital especializado en comunicación pública de la ciencia, útil para la formación de nuevos profesionales? .....	131
La comunicación se abre espacio en la investigación nuclear.....	137
Biocenosis: una revista de Educación Ambiental con 37 años de trayectoria en la divulgación científica .....	145
Centro de investigaciones en educación: nuevas estrategias de articulación académica .....	150
Estudio sobre la contribución de la comunicación de la ciencia al desarrollo de pensamiento crítico en la educación química preuniversitaria .....	156
“La comunicación científica como base de diálogo y vinculación eficiente de una carrera universitaria con otros actores del contexto: El caso Plan Nacional der la Gastronomía Saludable y Sostenible” .....	162
Desde la voz de las regiones de Costa Rica: una experiencia institucional de la Red de Periodismo Comunitario de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). .....	169
Comunicación científica y tecnológica: La experiencia del Tecnológico de Costa Rica (TEC) .....	175
Capacitar en comunicación de la ciencia en universidades públicas.....	181
15 años de la telerevista Espectro en la televisión costarricense. ....	186
Divulgación de resultados como herramienta de democratización del conocimiento investigativo.....	192
Huella Verde-UNED: implementación de la restauración ecológica como estrategia de adaptación ante el cambio climático .....	200
Metamorfosis en la comunicación de las matemáticas.....	209
“La Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica” / Una innovadora apuesta teórica: Experiencias exitosas desde Ecuador.....	215
¿Cuál es la responsabilidad social de la Comunicación Pública de la Ciencia? .....	222
Comunicación de la Ciencia en Investigación sobre Educación a Distancia- Caso PROIFED Costa Rica .....	226
“Responsabilidades y perspectivas de un profesionalista de comunicación de la ciencia en el Instituto de Energías Renovables” .....	233
Las ferias como un acercamiento a la formación en comunicación de la ciencia.....	239
“La metodología observacional como base para analizar patrones conductuales producto de la capacitación para mediadores en el contexto de los museos de ciencia” .....	244
“Programa de apoyo a niños y jóvenes sobresalientes en Sinaloa: estrategia educativa para el desarrollo de talentos en ciencias” .....	248
La Cereza del Pastel en la Creatividad de la Formación Profesional Universitaria en un Modelo de Educación a Distancia .....	252

«Comunica tu ciencia» .....	258
Projeto Minas Faz Ciência: a audiência como eixo central das estratégias de comunicação científica .....	263
Ciencia para los oídos: propuesta para la difusión de la ciencia, la investigación y la tecnología desde la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia .....	270
Estrategias de Comunicación como recurso crítico en los Proyectos de extensión y acción social en la Dirección de Extensión Universitaria de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica .....	276
La investigación como elemento del aprendizaje: Experiencia de divulgación en el proyecto del río Torres. ....	284

# Presentación



## Presentación

Del 28 al 30 de septiembre de 2016 en la ciudad de San José, Costa Rica, se realizó el Simposio de la Red global de comunicación pública de la ciencia (PCST, por sus siglas en inglés) “Comunicación científica como profesión: formación, responsabilidades y roles”.

El simposio está concebido desde una perspectiva estratégica que busca impulsar el desarrollo profesional de la divulgación y el periodismo científico en la región, en procura de una creciente calidad, basada en sólidas trayectorias, con diversidad de enfoques y formatos, y desde la perspectiva de ricos conglomerados de actores. Este simposio promoverá el diálogo, el intercambio de experiencias, la consolidación de alianzas y el trabajo en equipo de las personas participantes comprometidas en llevar la ciencia al público y en buscar formas de enlazar los conocimientos a prácticas ciudadanas que potencien la identidad y la toma de decisión informada; fomenten la participación ciudadana; generen creatividad y capacidades para buscar soluciones, colectivas e individuales; e impulsen políticas públicas entorno al reconocimiento de la importancia y del desarrollo de la interfaz entre ciencia y sociedad.

El evento constituye la segunda reunión de la PCST en América Latina, precedido por el 13° Congreso Internacional de la PCST Brasil 2014, el primer evento de la red en esta región. También sirve de evento aglutinador de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología, RedPOP, entre el pasado Congreso de Medellín (2015) y el siguiente Congreso de Argentina (agosto 2017), posibilitando un intercambio más continuo y un fortalecimiento de otros esfuerzos centroamericanos.

En reconocimiento a la importancia del ámbito y su evolución, el simposio ha sido declarado de interés institucional por la UNED, (Sesión No. 19002016, Artículo IV, inciso 2, 4 abril 2016) y declarado de Interés Público por el Gobierno de la República (13 de junio 2016).

El simposio es organizado de manera conjunta, por la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, la Fundación CIEN-TEC, la Red Global para la Comunicación de la Ciencia (PCST), la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) y la Sociedad Mexicana de Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT). Es apoyada por el Centro Nacional de Alta Tecnología-CENAT, la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, la Oficina Regional de Ciencias de UNESCO para América Latina y el Caribe y el Colegio de Periodistas de Costa Rica.

### **Comité organizador:**

- Ricardo Osorno, UNED
- Silvia Arias, CONICIT
- Margot Mena, UCR
- Dayana Mora, Academia N. de Ciencias
- Melissa Palma, LANOTEC
- Noemy Coto, MICITT
- Christian Chacón Olivar
- Caterina Elizondo, UCR
- Presiden: Annie Umaña, UNED y Alejandra León Castellá, CIENTEC

### **Comité organizador internacional:**

- Brian Trench
- Elaine Reynoso
- Luisa Massarani
- Alejandra León Castellá
- Annie Umaña

## Comité ejecutivo:

- Annie Umaña y Unidad de Divulgación Científica, Universidad Estatal a Distancia

## El comité científico:

- Brian Trench, PCST President
- Catherina Elizondo, UCR, Costa Rica
- Claudia Aguirre, Parque Explora, Colombia.
- Constanza Pedersoli, Mundo Nuevo. Argentina
- Elaine Reynoso, DGDC, UNAM, México
- Jorge Padilla, Fibonacci, México
- Luz Helena Oviedo Villegas, Colombia
- Lourdes Patiño, Fibonacci, México
- Martha Cambre, Uruguay
- Marina Ramalho, Museo Da Vida, Brasil
- Marina Joubert, PCST Scientific Commission
- Margot Mena, UCR, Costa Rica
- Melissa Palma, LANOTEC, Costa Rica
- Noemy Coto, MICITT, Costa Rica
- Silvia Arias, CONICIT, Costa Rica
- Susana Herrera, ITESO, México

## TEMA

### Comunicación científica como profesión: formación, responsabilidades y roles

#### Subtemas

1- Desarrollo profesional a través de educación y capacitación

2- Desarrollo profesional a través del intercambio de mejores prácticas

#### OBJETIVOS Y METAS

##### Objetivo general del simposio

Facilitar el fortalecimiento de la comunicación de la ciencia y la tecnología globalmente, mediante la reflexión, el intercambio y las alianzas en torno a los procesos de formación y capacitación profesional, así como las experiencias exitosas que impulsen la relación ciencia-sociedad.

El programa busca impulsar el desarrollo profesional de la divulgación de la ciencia y la tecnología, con un foco especial en Centroamérica y la región latinoamericana, al tiempo que se adhiere a los objetivos de la Red Global de la Comunicación de la ciencia PCST.

##### Talleres pre-Simposio /Pre-Symposium Workshops

1- Taller: Hacia la construcción del programa ideal para formar comunicadores de la ciencia /Towards the design of the ideal program to train science communicators.

Horario: 9:00 a. m. a 12:00 m. d.

**Facilita:** Dra. Elaine Reynoso, Directora del Diplomado de Divulgación Científica de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México.

**Idioma:** Español

**2- Workshop:** Professionalisation of research in science communication

**Schedule:** 1:00 p. m. at 4:00 p. m.

**Facilitated by:** Brian Trench, co-editor of 4-volume anthology, Public Communication of Science (Routledge, 2016), President of PCST Global Network.

**Language:** English

In this workshop, in English, Brian Trench charts the development of science communication research from personal reflections and essays to funded, formal programmes and institutional collaborations.

He identifies some of the key contributors to the growth of the field and the diverse sources from which they have come. The discussion with workshop participants will focus on the strengths and weaknesses of current research and the main challenges in the coming years.

# CONFERENCIAS PRINCIPALES



Professor Graham Durant, Questacon

Dr Merryn McKinnon, *Australian National University*

Developing science communicators in Australia through a university-science centre-industry partnership: The Shell Questacon Science Circus

**SIMPOSIO**  
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA  
COMO PROFESIÓN PCST Costa Rica  
Universidad Estatal a Distancia



## *Developing science communicators in Australia through a university-science centre-industry partnership: The Shell Questacon Science Circus*

Professor Graham Durant, Questacon and Dr Merryn McKinnon, Australian National University

Key words: science centre, university, industry, partnership, impact

### Summary

A partnership spanning over three decades, the Shell Questacon Science Circus has contributed to the development of science communication both in Australia and around the world. Graduates have worked in a variety of careers from not for profit groups through to the highest levels of government. The benefits of such collaborations between science centres, universities and industry can extend far beyond what is anticipated.

### The Shell Questacon Science Circus

The history of science communication in Australia has been well documented by others (Bryant, 2001; Metcalfe & Gascoigne, 2011) so we shall not seek to recreate this here. Rather we will focus on the development of the Shell Questacon Science Circus and the associated long running partnership between The Australian National University (ANU), Shell Companies in Australia and Questacon – The National Science and Technology Centre.

The development of the Science Circus program began initially as a volunteer opportunity at inception in 1985, then moved to a graduate certificate qualification, then a graduate diploma and finally, in 2014, a masters level qualification. Alongside the progression of the level of qualification came the development of the Centre for the Public Awareness of Science (CPAS), established within the ANU in 1996 and the academic ‘home’ of science communication. Indeed, the Australian Science Communicators consider the establishment of CPAS the “start of the science communication movement” (2013, para 1) in Australia. Technically, science communication – at least as an academic discipline – had begun in 1992 as a masters qualification, separate to the Science Circus, offered out of the ANU Colleges of Science. Brian Trench (2012) identifies this program as the first masters program in science communication in the world.

In 2016, this award winning partnership celebrated 30 years which provided an opportunity to reflect on the achievements of the Science Circus over that period. For 30 years the essence of the Science Circus has been the same: science graduates bringing lively presentations of science to communities and schools across regional Australia. When the Science Circus comes to town there is a program of in-school science shows and workshops, professional science teacher development workshops and a public exhibition. This pop-up science centre with 50 portable hands-on exhibits has been set up in school and community halls, sporting venues, libraries and even parks. Over 15,000 science shows have been presented in regional schools by the 400 graduate science communicators. On completion of the course the Science Circus graduates have gone on to careers in education, government, the media, science centres, festivals, museums and business. The Science Circus has visited every regional and remote community in Australia travelling with the Science Circus truck and in cars, boats and planes. The Science Circus has partnered with tertiary education institutions, local employers, not-for-profit organisations, government bodies and community-based organisations to make sure that each regional tour is tailored to local needs and opportunities.

The Science Circus model has led to a portfolio of science demonstrations using simple locally available materials. It does not rely on touring scientific equipment other than occasional flasks of liquid nitrogen. The exhibitions pack easily into the travelling cases that they sit upon in the exhibition. A whole exhibition can be set up in a couple of hours. It is this focus on easy portability that has led to the Science Circus model being picked up by other organisations in many countries. The Science Circus graduates have exported a successful model for science communication training to many countries and the ultra-portable exhibits have been likewise replicated. The teacher notes with simple science demonstrations have been now translated into several languages.

## International reach of the Science Circus

The ‘worth’ or ‘value’ of science communication is often put under the spotlight, the most recent example being the House of Commons Science and Technology Committee enquiry on science communication in the UK. This submission came in tandem with an article in The Guardian which asked “what has science communication done for us anyway?” (Holliman, 2016). The responses would indicate a lot in a range of areas. Science communication aims to increase public engagement with science, technology, engineering and mathematics (STEM) – including facilitating dialogue between the publics, scientists and policy makers (Nisbet & Scheufele, 2009), school programs, communication of research to a broader audience and its own vibrant research programs (Bauer, Allum, & Miller, 2007). However, demonstrating impact of science communication – both as an ‘output’ of activities and of specialist training – is difficult given the long time frames involved.

Previous studies have examined the impact of training activities on scientists’ communication practice (Besley, Dudo, Yuan, & Ghannam, 2016). The APEC Science Centre Impact Project attempted to quantify the contributions that science centres made to their communities (Garnett, 2002), with later studies trying to add further evidence (ecsite UK, 2008; Falk & Needham, 2011). This paper will add to the existing body of literature by providing data from the cohort of Science Circus students – spanning the full 30 years – to show the impact this course has had on science communication as a discipline nationally and internationally. The national coverage of where the Science Circus visits is shown in Figure 1.

Graduates of the Science Circus were sent a survey via the alumni email list in 2015. Of a potential cohort of about 400 alumni, 203 responses were received, 185 of which were complete and usable. The survey asked a range of questions about their career and experiences before and after the Science Circus. One of the questions asked was if students had worked overseas before or after completing the Science Circus. Of the respondents, 29 had worked overseas before the Science Circus – some in research roles, many in hospitality or service related positions – in at least 15 countries. After the Science Circus, 95 respondents worked overseas in at least 58 countries. The spread of the Science Circus alumni is shown on the map (Figure 2). Many of the alumni have worked in more than one country. This is further reflected in the ‘spin off’ programs modelled on the Science Circus which operate in other countries.



*Figure 1: Map of Australian locations visited by the Science Circus [source: Questacon outreach statistics]*

House of Commons Science and Technology Committee enquiry on science communication in the UK. This submission came in tandem with an article in *The Guardian* which asked “what has science communication done for us anyway?” (Holliman, 2016). The responses would indicate a lot in a range of areas. Science communication aims to increase public engagement with science, technology, engineering and mathematics (STEM) – including facilitating dialogue between the publics, scientists and policy makers (Nisbet & Scheufele, 2009), school programs, communication of research to a broader audience and its own vibrant research programs (Bauer, Allum, & Miller, 2007). However, demonstrating impact of science communication – both as an ‘output’ of activities and of specialist training – is difficult given the long time frames involved.

Previous studies have examined the impact of training activities on scientists’ communication practice (Besley, Dudo, Yuan, & Ghannam, 2016). The APEC Science Centre Impact Project attempted to quantify the contributions that science centres made to their communities (Garnett, 2002), with later studies trying to add further evidence (ecsite UK, 2008; Falk & Needham, 2011). This paper will add to the existing body of literature by providing data from the cohort of Science Circus students – spanning the full 30 years – to show the impact this course has had on science communication as a discipline nationally and internationally. The national coverage of where the Science Circus visits is shown in Figure 1.

Graduates of the Science Circus were sent a survey via the alumni email list in 2015. Of a potential cohort of about 400 alumni, 203 responses were received, 185 of which were complete and usable. The survey asked a range of questions about their career and experiences before and after the Science Circus. One of the questions asked was if students had worked overseas before or after completing the Science Circus. Of the respondents, 29 had worked overseas before the Science Circus – some in research roles, many in hospitality or service related positions – in at least 15 countries. After the Science Circus, 95 respondents worked overseas in at least 58 countries. The spread of the Science Circus alumni is shown on the map (Figure 2). Many of the alumni have worked in more than one country. This is further reflected in the ‘spin off’ programs modelled on the Science Circus which operate in other countries.

## Science Circus Africa

In 2008 only four countries in Africa had science centres or science centre activities. When help was sought to expand this presence, the international science centre community responded. The Australian National University and Questacon have been now supporting capacity building activities in southern African countries for more than ten years. Science Circus Africa has been developed using models of enthusiastic presenters, science shows and exhibits developed from locally sourced materials. <sup>1</sup> As a stimulation activity for students, teachers and communities, Science Circus Africa provides impetus for local start-up efforts and promotes awareness of the importance of science educational activities.



**Figure 2: Distribution of countries where Science Circus graduates have worked outside of Australia. The pink dots represent countries alumni worked in before completing the Science Circus (n = 29), the green dots represent the countries alumni worked in after completing the Science Circus (n = 95).**

<sup>1</sup> <http://cpas.anu.edu.au/about-us/partnerships/science-circus-africa>

## Science Circus Japan

The easy portability of exhibits and science communicators allows the Science Circus model to be used for public diplomacy. Science Circus exhibition tours to Vietnam<sup>2</sup> (2013) and Japan<sup>3</sup> (2014) created opportunities for country to country and institution to institution partnerships to develop. These Science Circus tours were set up with local helpers and science communicators working together to deliver the basic product of science shows and exhibits.

## Science on the Move

The ultra-portable hands-on science circus exhibits have proved to be a useful resource and in demand as a travelling exhibition – especially in the Asia Pacific region. Questacon developed two travelling exhibitions ‘Science on the Move’<sup>4</sup> and ‘Fascinating Science’<sup>5</sup> which embrace the Science Circus exhibit philosophy. Versions of these exhibitions have been touring Australia and the Asia-Pacific region for nearly two decades.

## Contributions to science communication as a discipline

The formation of CPAS occurred around the same time as similar programs internationally. The Imperial College in the UK developed a masters program in science communication with a greater focus on media and science journalism (Mellor, 2013). In 1993, the Interdisciplinary Laboratory of the International School for Advanced Studies in Trieste, Italy established the first Italian school of science communication and their own masters qualification (Greco, 2009).

Other programs more closely mimicking the ‘Science Circus model’ also appeared. In Canada, Laurentian University formed a partnership with Science North, the interactive science centre based in Sudbury, to develop and deliver a graduate diploma program of a similar nature to that of the Science Circus academic program. The university is currently proposing a masters degree in science communication as well<sup>6</sup>. Similarly in the UK, the University of Cardiff and Techniquet Science Centre established a masters course in science media and communication<sup>7</sup>.

The Science Circus has been the subject of masters theses (Barbagallo, 2007; Milawati, 2005) as well as influencing topics of doctoral theses which have lead to peer reviewed publications (Burns, O’Connor, & Stockmayer, 2003; McKinnon & Lamberts, 2014; Walker, Stockmayer, & Grant, 2013) advancing theoretical knowledge within the discipline. In some cases these papers have also influenced practice and the development of other programs. One such example is the Secondary Science and Mathematics Mentors (SeSAMMe) project which aims to deliver professional development and mentor support to high school teachers who are teaching ‘out of area’. This federal government funded project is a collaboration between CPAS, Questacon, the University of Canberra and the Australian Science Teachers Association.

<sup>2</sup> <https://internationaleducation.gov.au/International-network/vietnam/PolicyUpdates-Vietnam/Pages/Questacon-Science-Circus-Tour.aspx>

<sup>3</sup> <https://www.questacon.edu.au/science-communication/international-engagement/questacon-and-japan/2014-science-circus-tour-of-japan>

<sup>4</sup> <https://www.questacon.edu.au/outreach/travelling-exhibitions/science-on-the-move>

<sup>5</sup> <https://www.questacon.edu.au/outreach/travelling-exhibitions/fascinating-science>

<sup>6</sup> <https://laurentian.ca/program/science-communication>

<sup>7</sup> <http://courses.cardiff.ac.uk/postgraduate/course/detail/p282.html>

## Conclusion

What began as a means of providing a science centre experience to a local community has evolved to become one of the defining models of science communication training in Australia, and arguably internationally. On the strength of the partnership between science centre, university and industry, the Shell Questacon Science Circus has produced a cadre of graduates which have taken their training and skills to a multitude of jobs and geographic regions. Each institution in the partnership is successful in its own right, however the collaboration has allowed the development of an enduring contribution to the development of the discipline of science communication.

## References

- Australian Science Communicators. (2013). About science communication. Retrieved from <http://www.asc.asn.au/about/about-science-communication/>
- Barbagallo, F. (2007). On the road with the Shell Questacon Science Circus: an investigation of its contribution to the public understanding of science. (Masters of Science Communication), Australian National University.
- Bauer, M. W., Allum, N., & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16(1), 79 - 95. doi:10.1177/0963662506071287
- Besley, J. C., Dudo, A. D., Yuan, S., & Ghannam, N. A. (2016). Qualitative interviews with science communication trainers about communication objectives and goals. *Science Communication*, 38(3), 356 - 381. doi:10.1177/1075547016645640
- Bryant, C. (2001). Reaching out to the Public: The Anatomy of a Science Circus. In S. Stockmayer, M. M. Gore, & C. Bryant (Eds.), *Science Communication Theory and Practice*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stockmayer, S. (2003). Science communication: A contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183 - 202. doi:10.1177/09636625030122004
- ecsites UK. (2008). The impact of science and discovery centres: A review of worldwide studies. Retrieved from <http://sciencecentres.org.uk/reports/downloads/impact-of-science-discovery-centres-review-of-worldwide-studies.pdf>
- Falk, J. H., & Needham, M. D. (2011). Measuring the impact of a science centre on its community. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 1 - 12.
- Garnett, R. (2002). The impact of science centres/museums on their surrounding communities: Summary report. Retrieved from
- Greco, P. (2009). The Master's degree of Trieste. *Journal of Science Communication*, 8(1), C03.
- Holliman, R. (2016, 10 May 2016). What has science communication ever done for us? *The Guardian*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/science/political-science/2016/may/10/what-has-science-communication-ever-done-for-us>
- McKinnon, M., & Lamberts, R. (2014). Influencing science teaching self-efficacy beliefs of primary school teachers: A longitudinal case study. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 172 - 194. doi:10.1080/21548455.2013.793432
- Mellor, F. (2013). Twenty years of teaching science communication: A case study of Imperial College's Master's programme. *Public Understanding of Science*, 22(8), 916 - 926. doi:10.1177/0963662513489386
- Metcalfe, J., & Gascoigne, T. (2011). The Evolution of Science Communication Research in Australia. In B. Schiele, M. Claessens, & S. Shi (Eds.), *Science Communication in the World: Practices, Theories and Trends* (pp. 19 - 32). Dordrecht: Springer.
- Milawati, C. (2005). The impact of the Shell Questacon Science Circus on teachers' class room practice. (Masters of Science Communication), Australian National University.
- Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). What's new for science communication - promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767 - 1778. doi:10.3732/ajb.0900041
- Trench, B. (Ed.) (2012). *Vital and vulnerable: Science communication as a university subject*. Dordrecht: Springer.
- Walker, G. J., Stockmayer, S. M., & Grant, W. J. (2013). Science theatre: changing South African students' intended behaviour toward HIV AIDS. *International Journal of Science Education, Part B*, 3(2), 101 - 120. doi:10.1080/09500693.2011.633939



**Dra. Susana Herrera Lima,**  
profesora – investigadora del Departamento  
de Estudios Socioculturales del ITESO

Programa de Postgrado: Maestría en Comunicación de la  
Ciencia y la Cultura, Departamento de Estudios Socioculturales,  
ITESO, Guadalajara, Jalisco, MÉXICO

**SIMPOSIO**  
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA  
COMO PROFESIÓN PCST Costa Rica  
Universidad Estatal a Distancia



**Palabras clave:** comunicación pública de la ciencia, estudios socioculturales, posgrado

## Resumen

La Maestría en comunicación de la ciencia y la cultura es un programa de posgrado que se ofrece en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, en la ciudad de Guadalajara, México, desde 1998. La comunicación pública de la ciencia (CPC) se aborda desde una perspectiva sociocultural, analizando las prácticas y discursos de comunicación de la ciencia, los públicos destinatarios y los medios e instituciones de producción y distribución de los productos. En este trabajo se presenta la organización general del currículum en tres áreas: área de fundamentación, área de proyectos y área complementaria. Se presentan los resultados de los trabajos de investigación de profesores y estudiantes y los proyectos de investigación aplicada que atienden a necesidades sociales.

## Antecedentes:

La Maestría en Comunicación con Especialidad en Difusión de la Ciencia y la Cultura (MCCC) se fundó en 1998 en el Departamento de Estudios Socioculturales del ITESO, con el objetivo de promover la especialización avanzada de profesionales de la comunicación y complementar la formación de especialistas en otras áreas en los campos de la comunicación y de los estudios socioculturales, para que incidan en su desarrollo y en su democratización, mediante la investigación, el diseño, la planificación, la gestión y la intervención especializada y éticamente orientada, mediante proyectos ubicados en una de las tres líneas de generación y aplicación de conocimiento: comunicación pública de la ciencia; comunicación y gestión cultural; o comunicación, sentido y poder. En 2005 cambia el nombre a Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, pero los objetivos e intenciones del programa se mantienen. La Maestría pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como programa de competencia internacional.

Entre las diversas perspectivas desde las que se ha emprendido históricamente la difusión y divulgación científica, la MCCC realiza una propuesta de investigación y producción de comunicación pública de la ciencia desde la perspectiva de los estudios socioculturales.

Los estudios socioculturales proporcionan un marco académico cuyos conceptos fundamentales abordan el estudio de las prácticas humanas en sociedad a nivel de la estructura social donde estas se realizan, y de las acciones y códigos compartidos que les dan sentido. Es decir, en el caso específico de los conceptos y procesos asociados a la difusión de la ciencia, brindan los elementos que permiten contextualizar y comprender las relaciones que existen entre prácticas tales como la producción del conocimiento científico, su repercusión en diversas esferas de la vida social, el desarrollo tecnológico y las formas particulares con que se incorpora a la sociedad, y el sentido que los actores sociales dan a estas relaciones en su práctica cotidiana. (Herrera Lima, 2012)

## Estructura curricular

Los programas del posgrado del ITESO están estructurados en tres áreas curriculares, articuladas por un Sistema de Acompañamiento: Área Fundamental, Área de Investigación, Desarrollo e Innovación (ID<sub>i</sub>) y Área Electiva.

El Área Fundamental, constituida por cinco asignaturas que todos los estudiantes cursarán, tiene como objetivo el reconocimiento sistemático de modelos teórico-metodológicos y explicaciones reflexivas y contextuales sobre los sistemas y procesos de comunicación. Las asignaturas de esta área ofrecen un conjunto de saberes críticos sobre la producción social de sentido y aspectos centrales del campo de comunicación, resultado del diálogo entre varias perspectivas, disciplinas, posturas epistemológicas y éticas.

El Área de Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI) tiene el propósito de asesorar y acompañar al estudiante en el proceso de definición, elaboración, redacción y presentación del trabajo para la obtención de grado. Su función es la de contribuir a que los estudiantes desarrollen capacidades argumentativas y de manejo conceptual para contextualizar, abordar y problematizar objetos de estudio y con base en ello, identificar procedimientos de exploración, referentes empíricos, instrumentos y técnicas de recolección y sistematización de información y métodos de análisis. En el centro del proceso formativo del estudiante está su proyecto de investigación.

## RUTA SUGERIDA

Primer Semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre
Teoría social	Teoría Sociocultural de la Comunicación	Seminario de profundización en comunicación, ciencia y cultura	Área electiva
Comunicación, ciencia y cultura	Comunicación pública de la ciencia y la cultura		Proyecto de tesis IV
Metodología de la investigación sociocultural	Métodos de investigación social	Área electiva	
Proyecto de Tesis I	Proyecto de Tesis II	Proyecto de Tesis III	

**Perfil de ingreso:** La Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura se dirige a egresados de licenciaturas de ciencias sociales, humanidades o ciencias naturales, que manifiesten un interés genuino en el estudio y análisis crítico, y científicamente riguroso de los sistemas, estructuras y prácticas socioculturales de comunicación, como ámbito estratégico de incidencia social. Los aspirantes a ingresar a esta maestría deberán ser profesionales capaces de asumir la actividad profesional con un sentido transformador de la sociedad, así como de comprometerse solidaria y corresponsablemente en procesos sociales, con interés de vincularse en el espacio público a partir del estudio, el análisis, la investigación y la intervención en ámbitos identificados de la vida social.

**Perfil de egreso:** la Maestría tendrá el objetivo de formar, por una parte, profesores-investigadores capacitados para realizar investigaciones básicas y aplicadas y para cumplir con labores de docencia superior en el campo de la comunicación y los estudios socioculturales; y por otra, investigadores-planificadores (o estrategas), habilitados para diagnosticar, diseñar, coordinar y evaluar proyectos, programas y campañas públicas de comunicación pública de la ciencia, gestión cultural o prácticas socioculturales de comunicación.

## Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)

Las aproximaciones teóricas y empíricas de los distintos espacios curriculares buscan desarrollar capacidades para el análisis y la comprensión de prácticas y problemáticas de la producción de sentido en el mundo contemporáneo. Se plantea asimismo fortalecer la habilitación metodológica para que los estudiantes puedan investigar problemáticas específicas dentro de las líneas de generación y aplicación del conocimiento. Estas LGAC son ejes desde los que se incorporan y trabajan los diversos objetos de estudio de los proyectos de investigación. En la MCCC se trabajan tres líneas de generación y aplicación de conocimiento: comunicación pública de la ciencia, comunicación y gestión cultural, y comunicación, sentido y poder.

## LGAC en Comunicación pública de la ciencia

En esta línea se abordan aproximaciones teórico-empíricas, así como el reconocimiento crítico y el análisis de: lenguajes, plataformas y medios a través de los cuales se reconfigura, representa y re-contextualiza socialmente el conocimiento científico y tecnológico; políticas, sistemas, instituciones, actores y procesos de producción y distribución de discursos relacionados con el quehacer científico y tecnológico; procesos sociales de recepción y apropiación del discurso científico y tecnológico.

### Resultados

Los resultados obtenidos en el transcurso de dieciocho años en la MCCC, se organizan en tres rubros principales: en primer lugar, los proyectos de tesis desarrollados por los estudiantes; en segundo lugar, los proyectos de aplicación de la Comunicación pública de la ciencia en relación a problemáticas regionales específicas, desarrollados por académicos y estudiantes de la Maestría; finalmente, la investigación y producción de conocimiento, con los proyectos de investigación en Comunicación pública de la ciencia desarrollados por profesores-investigadores de la MCCC. Parte de estos resultados están compilados en tres libros colectivos publicados en 2012, 2015 y 2016.

### Proyectos de tesis

Desde el año 2002 en que se tituló el primer egresado y hasta 2016, la Maestría cuenta con 30 estudiantes titulados en el área de Comunicación Pública de la Ciencia, 6 en proceso de titulación y 5 en fase de realización de la investigación. Los proyectos de tesis de los estudiantes responden a sus propios intereses de investigación y profundización en el conocimiento de la comunicación pública de la ciencia, pero deben cumplir con el requisito de estar socialmente referidos, es decir, contar con un referente empírico concreto. Las investigaciones deben ser pertinentes social y académicamente, en el marco de la perspectiva sociocultural desde la que se aborda la comunicación de la ciencia en la Maestría.

Los temas y problemas que abordan las tesis no están preestablecidos. La siguiente clasificación se realizó a partir del análisis y revisión de los productos finales y las tesis en curso, de acuerdo al énfasis que se ha dado a la investigación:

- a) Representaciones e imaginarios: Ciencia, conocimiento y científicos.
- b) Diálogos de saberes: conocimiento científico y saber no especializado.
- c) Mediaciones, discursos y narrativas: museos, medios, publicaciones impresas, internet.
- d) Estudios de recepción, públicos, audiencias y usuarios.
- e) Poder, reproducción y legitimación.
- f) Comunicación de la ciencia y problemáticas sociales: medioambiente y salud.
- g) La ciencia como profesión.

### Proyectos de aplicación de la comunicación de la ciencia en problemáticas sociales regionales

En el marco de las asignaturas de la Maestría se desarrollan proyectos que parten de la identificación de problemáticas regionales o locales en las que el conocimiento científico puede contribuir a la comprensión de las diversas facetas de los problemas y al empoderamiento de los actores sociales afectados. Se busca contribuir a la formación de una ciudadanía informada y participativa y al desarrollo de la cultura científica en la población.

El trabajo de profesores y estudiantes en los proyectos consiste en la vinculación del conocimiento producido por científicos de diversas disciplinas con organizaciones civiles, grupos sociales o comunidades, partiendo de la identificación y el diagnóstico de las problemáticas en las que se encuentran inmersos, y con la propuesta y elaboración de estrategias de comunicación de la ciencia en diversos espacios, medios y canales. Todo ello en un proceso de diálogo continuo con los actores involucrados.

Desde los objetivos de formación profesional de la Maestría se busca colocar a los estudiantes en escenarios de problemas sociales reales en los que el conocimiento científico interdisciplinario sea necesario para la comprensión de diversas facetas de la situación y para el posicionamiento de los actores afectados.

Algunos ejemplos de los proyectos que se han desarrollado en el área metropolitana de Guadalajara son:

- Contaminación del Río Santiago con la organización civil Un Salto de vida.
- Comunicación ambiental para el Bosque Los Colomos
- Inundaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara, a partir del proyecto Guadalajara Fluvial.
- Difusión de la problemática de cuencas y presas en la región de Jalisco. El caso del pueblo de Temacapulín.
- Ciencia, empresa y sociedad. Centro de Investigación y Aplicación de Tecnología del Estado de Jalisco: Comunicación estratégica de la biotecnología.

### Proyectos de investigación de académicos y publicaciones colectivas

Las principales líneas de investigación de los académicos de la MCCC en Comunicación pública de la ciencia son:

- a) Políticas públicas en ciencia y tecnología
- b) Tendencias en la investigación en comunicación pública de la ciencia
- c) Mediación científico – tecnológica en la relación sociedad/naturaleza
- d) Comunicación pública de la ciencia e interculturalidad

En cada una de estas líneas se han publicado artículos y capítulos de libro con el objetivo de difundir los resultados de las investigaciones realizadas entre pares académicos de la comunicación pública de la ciencia. Tanto los egresados como los profesores tienen una amplia producción académica.

En el año 2010, al cumplirse 10 años de la Maestría, se convocó a los egresados de la línea de comunicación pública de la ciencia a sumarse a la publicación de un libro integrado por sus proyectos de tesis, convertidos en capítulos de libro, además de una sección dedicada a difundir sus proyectos profesionales relacionados con la comunicación de la ciencia. Esta obra se publicó en 2012 e incluye también trabajos de los académicos que han sido coordinadores y profesores del programa, que proporcionan el contexto nacional de la comunicación de la ciencia en México y el contexto particular en que se ha desarrollado la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. El libro se titula: De la Academia al Espacio Público. Comunicar ciencia en México, fue coordinado por Susana Herrera Lima y Carlos Enrique Orozco. Posteriormente se constituyó la colección De la Academia al Espacio Público, en la que se continúa la integración de trabajos de estudiantes y profesores de la Maestría. Se han publicado dos volúmenes más en la colección: Comunicar ciencia en México. Discursos y Espacios Sociales y Comunicar ciencia en México. Tendencias y Narrativas.

### El espacio laboral y académico de los egresados

Los egresados trabajan en editoriales, universidades y centros de investigación, proyectos independientes de comunicación de la ciencia, organismos gubernamentales, museos, empresas de producción audiovisual, empresas de animación. Participan en actividades de enseñanza de la comunicación de la ciencia, como cursos, diplomados, talleres. No todos los egresados tienen un empleo relacionado con la comunicación pública de la ciencia. Cinco egresados cursan o cursaron un doctorado relacionado con la comunicación pública de la ciencia.

### Retos, desafíos y oportunidades

La situación económica de México y Latinoamérica es el principal desafío al que se enfrentan los posgrados en general, y en particular la MCCC, tanto para el ingreso, como para la permanencia y obtención de empleo. El reconocimiento de la importancia de la comunicación pública de la ciencia como actividad profesional ha ido en aumento a nivel internacional y en menor medida a nivel nacional. Se cuenta con apoyos para proyectos por parte de organismos como CONACYT o los Consejos estatales de ciencia y tecnología, pero el espacio laboral para los profesionales en comunicadores de la ciencia sigue siendo reducido.

Las tareas principales serán: promover apoyos económicos para cursar el posgrado y políticas de apoyo que flexibilicen las condiciones para el trabajo de los estudiantes de posgrado. Identificar con precisión los ámbitos laborales regionales y nacionales donde sea pertinente y necesaria la comunicación de la ciencia. Incentivar la vinculación con sectores guber-

namentales y productivos, con organismos internacionales y con organizaciones sociales.  
Incentivar, promover y difundir la importancia de la profesionalización de la CPC para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

#### Bibliografía

Herrera-Lima, S. y Orozco, C. E. (2012). *De la Academia al Espacio Público. Comunicar ciencia en México*. Guadalajara: ITESO

Herrera-Lima, S., Orozco, C. E. y Quijano, E. (2015). *Comunicar ciencia en México. Discursos y espacios sociales. Colección De la Academia al Espacio Público, vol. 1*. Guadalajara: ITESO.

Herrera-Lima, S., Orozco, C. E. y Quijano, E. (2016). *Comunicar ciencia en México. Tendencias y narrativas. Colección De la Academia al Espacio Público, vol. 2*. Guadalajara: ITESO.

Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. Plan 2015. Documento oficial.

# PONENCIAS





**Alba Patricia Macías Nestor**  
**Elaine Reynoso Haynes**

Diseño de programas de formación en comunicación de la ciencia al exterior de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

## Diseño de programas de formación en comunicación de la ciencia al exterior de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia

### Resumen

Debido al incremento en las solicitudes de formación de comunicadores de la ciencia, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se ha enfrentado a peticiones externas a la institución provenientes de Consejos de Ciencia y Tecnología de diversos estados de la República Mexicana, universidades privadas, institutos pertenecientes al Gobierno del Distrito Federal, museos de ciencia, entre otros. Ante tal demanda, la DGDC ha respondido colaborativamente mediante programas hechos a la medida del solicitante en donde se plasman las características que este busca y la experiencia en formación que tiene la institución perteneciente a la UNAM.

**Palabras clave:** formación, comunicación pública de la ciencia

### Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), tiene tres funciones básicas; la investigación, la docencia y la extensión de la cultura, como parte de esta tercera función se encuentra la comunicación pública de la ciencia, la cual tiene como meta que la población mexicana tenga una posición crítica en materia de ciencia y tecnología respecto a lo que le sucede alrededor. Esta labor ha ido creciendo a través de los años y ha adquirido relevancia en diversos sectores.

Sánchez y Macías (en Reynoso, 2016) mencionan que en nuestro país desde la época pionera hasta nuestros días se produjo una notable evolución en este campo profesional. Estos cambios se reflejan en el incremento en la diversidad de productos, en las actividades y los espacios empleados para la comunicación de la ciencia y en la creciente gama de objetivos y enfoques, así como en el número de comunicadores activos e incluso en la diversidad de términos empleados para referirse a esta actividad profesional, aunque todos aluden a su finalidad de llevar la ciencia al público de no expertos.

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM es la dependencia dedicada a esta labor. La DGDC cuenta con un área encargada para atender programas de formación en comunicación pública de la ciencia, la Dirección Académica, creada oficialmente en 2012, ésta es la cara institucional que respalda estos programas mediante la Coordinación de Formación y Estudios (COFE) quien se encarga del diseño, implementación y evaluación de los programas de formación en comunicación de la ciencia. La COFE cuenta con los apoyos de divulgadores senior, divulgadores en formación, científicos, psicólogos, pedagogos, comunicadores y diseñadores en comunicación visual quienes aportan sus conocimientos para desarrollar los programas mencionados.

El diseño de programas de formación en comunicación de la ciencia tiene sus inicios con la creación del Diplomado en divulgación de la ciencia de la DGDC. Este surge en respuesta a la necesidad de profesionalizar la comunicación pública de la ciencia en México, siendo el primero en brindar una oportunidad a las personas interesadas en esta labor. Este diplomado cuenta con un comité académico que ha sido de gran importancia para darle continuidad a los proyectos a solicitud el cual es actualizado cada dos años.

Este diseño de programas de formación de comunicadores de la ciencia tiene sus bases teórico – prácticas en la comunicación pública de la ciencia, la educación no formal, la educación informal, la psicología educativa y la filosofía de la ciencia. Si bien la demanda se ha inclinado a la solicitud de cursos de capacitación en comunicación pública de la ciencia, también se reciben a menudo solicitudes de capacitación para elaborar productos para comunicar ciencia, tales como: cursos para aprender divulgación escrita, elaboración de multimedios para comunicar la ciencia, talleres de ciencia, empleo de las tecnologías de la información para comunicar la ciencia, la importancia de las redes sociales, periodismo de ciencia, etc.

Durante la gestión 2012-2015 debido a la creciente demanda de estas actividades, se han desarrollado programas de formación en diversos estados de la República Mexicana. Esta demanda es resultado del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013 -2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013 en el cual se establece que la nación en su conjunto debe invertir en actividades y servicios que generen valor agregado de una forma sostenible. En este sentido, se debe incrementar el nivel de inversión -pública y privada- en ciencia y tecnología, así como su efectividad. El reto es hacer de México una dinámica y fortalecida Sociedad del Conocimiento. En este marco normativo se establece como línea de acción el “extender y mejorar los canales de comunicación y difusión de la investigación científica y tecnológica, con el fin de sumar esfuerzos y recursos en el desarrollo de proyectos”. Por ello el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) lanzó diversas convocatorias y apoyos hacia proyectos para fortalecer las actividades de divulgación científica entre los investigadores del país y las organizaciones de la sociedad civil, tal es el caso de la Convocatoria de apoyo a proyectos de comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación y los financiamientos otorgados a los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología de diversos estados de la República Mexicana.

Esta ponencia tiene por objetivo brindar un panorama actual de la demanda en diseños de programas a la medida del solicitante y sobre todo a la metodología seguida para atenderla, en la medida en que es una necesidad para la DGDC brindar las herramientas necesarias para formar comunicadores de la ciencia en México. La metodología que se detallará a continuación, no solo ha permitido cubrir la demanda, sino también generar programas de alta calidad y acordes a las necesidades de los usuarios. Este último punto es producto de la metodología de educación no formal desarrollada en la DGDC desde hace 25 años.

**Objetivo general:** Diseñar programas de formación de comunicadores de la ciencia a la medida del solicitante.

**Objetivos específicos:**

- Definir el qué, quiénes, dónde, cuándo y para qué del programa de formación de comunicación de la ciencia.

**Metodología:**

Los programas de formación a solicitud tienen como eje principal el desarrollo de tres aspectos esenciales que todo comunicador de la ciencia debe saber para desempeñar su labor. Los conocimientos históricos, contemporáneos y de vanguardia con respecto a la ciencia y su comunicación; las habilidades a su disposición que puede utilizar como medio para la comunicación de la ciencia y el fortalecimiento de las actitudes personales hacia la ciencia.

La esencialidad de los aspectos anteriores son la base para fortalecer la cultura científica que los comunicadores de ciencia



deben adquirir en su formación, este término de acuerdo con Vaccarezza (2009) implica poseer un conjunto de conocimientos, de capacidades, de actitudes y de competencias para decidir actuar que permitan tomar decisiones en materia de ciencia y tecnología en los diversos aspectos de la vida cotidiana.

**Pasos a seguir para el diseño de un programa de formación de comunicadores de ciencia:**

- Análisis del contexto actual de la comunicación pública de la ciencia.
- Entrevista a profundidad con el representante de la entidad solicitante.
- Definir objetivo general del programa solicitado.
- Desarrollo de la primera propuesta por módulos.
- Revisión de la propuesta con el Comité Académico de la DGDC.
- Envío de la propuesta a la entidad solicitante.
- Análisis de la propuesta en conjunto con la entidad solicitante.
- Definir el programa final que se implementará.
- Implementación del programa de formación de comunicadores de la ciencia.
- Puesta en marcha del programa de formación para comunicadores.
- Evaluación del programa.

Para cubrir a cabalidad los puntos anteriores se ha diseñado un formato que nos permite obtener los puntos principales de la entidad solicitante.

**Formato para cotización de programas de formación en comunicación pública de la ciencia  
Coordinación de Formación y Estudios, DGDC, UNAM**

**Características del programa en comunicación pública de la Ciencia**

Objetivo	Temáticas	Modalidad	No. de horas
Definir los aspectos principales que busca cubrir el solicitante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y definiciones básicas de comunicación, divulgación y periodismo de ciencia.</li> <li>• Teoría y metodología de la comunicación de la ciencia.</li> <li>• Géneros especializados en ciencia.</li> <li>• Medios de comunicación: selección, planeación, gestión.</li> </ul>	Diplomado	120 horas
		Curso	20 horas
		Taller	20 horas
		Conferencia	3 horas

**De los participantes:**

Perfil del participante	Cantidad de participantes	Grado último de estudios
Abierto a participantes de diversas áreas: académicos de universidades, personas interesadas en la divulgación de la ciencia, personas que laboran como divulgadores de la ciencia y desea actualizar sus conocimientos y habilidades.	30	Nivel medio superior Licenciatura Posgrado

**Del proceso:**

Institución	Colaboración
Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán	Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales (CEPHCIS), UNAM.
Observaciones:	El Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán establece la colaboración con el Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales.

**Programa:**

Horarios	Días	Meses
4 a 9pm y de 8 a 1pm	Jueves y viernes	Septiembre, octubre y noviembre, 2014

**Objetivo y modalidad:**

Objetivo general	Modalidad
Brindar herramientas teóricas y prácticas para que el participante pueda ejercer profesionalmente la divulgación de la ciencia.	Diplomado

**Propuesta de módulos:**

Mes	Temáticas	Horas cubiertas
Enero	Módulo 1. Introducción y enfoques a la divulgación <ul style="list-style-type: none"> <li>Bases teóricas de la divulgación de la ciencia</li> <li>Modelos y miradas en divulgación de la ciencia</li> </ul>	10 horas
Febrero	Módulo 2. Ferias y talleres de divulgación <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de contenidos</li> <li>Diseño de talleres</li> </ul>	10 horas
Marzo	Módulo 3. Medios escritos <ul style="list-style-type: none"> <li>Bases metodológicas de la divulgación en medios escritos</li> <li>Técnicas de redacción en divulgación de la ciencia</li> </ul>	10 horas
Abril	Taller: Diseñando tus medios de divulgación escrita	10 horas
<b>TOTAL</b>		<b>40 horas</b>

**Evaluación:**

Tipo	Etapa	Forma
Diagnóstica	Al inicio del programa.	Cuestionarios, entrevista.
Sumativa	Por cada módulo.	Cuestionarios, trabajos, asistencia.
Formativa	A lo largo del programa.	Portafolio de trabajos, estancias, proyectos.

**Entregables:**

Tipo	Etapa
Documentos generados por los ponentes	Al finalizar cada módulo
Diploma de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia DGDC, UNAM	Al finalizar el programa
Constancia de participación con valor curricular	Al finalizar el programa

**Costo:**

Definición
Incluir: Honorarios de cada ponente, material didáctico, aspectos administrativos, transporte, hospedaje, alimentos.

**Conclusiones**

La metodología desarrollada por los colaboradores de la Coordinación de Formación y Estudios de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia ha permitido desarrollar e implementar programas de formación en comunicación pública de la ciencia de alta calidad y a la vanguardia en el tópico.

Los retos que conlleva esta labor es la formación de comunicadores públicos de la ciencia que se dediquen a la labor docente dado que ante el aumento de la demanda muchas veces es necesario aplazar la implementación de un programa en función de la capacidad de los docentes disponibles. Por ello en este año la COFE implementó en el módulo “Temas selectos de ciencia para comunicadores” del XXI Diplomado de Divulgación de la Ciencia de la DGDC, UNAM un ejercicio que le llamó “comunidades de aprendizaje” en donde se involucran tres personajes principales en la comunicación pública de la ciencia, un investigador, un divulgador senior y un divulgador en formación, con la finalidad de fortalecer la docencia. Dentro de las dificultades en el diseño de programas de formación se encuentra el tiempo dedicado a la entrevista a profundidad cuando la entidad solicitante se encuentra en otro estado de la República Mexicana, esta entrevista se realiza vía telefónica o vía conferencia por internet y muchas veces esto requiere de inversión de tiempo para precisar los objetivos que tiene el solicitante.

Se percibe un aumento en las oportunidades para continuar con esta labor, por ello es necesario estar preparados y anticipar en la actualización de métodos y estrategias que permitan el diseño de programas de formación a medida del solicitante de la más alta calidad y a la vanguardia en cuanto a contenidos.

Finalmente, en un futuro cercano, la COFE desea evaluar esta metodología y seguir implementando estrategias actualizadas y de gran relevancia en formación.

**Referencias bibliográficas:**

Archivo histórico de los diplomados que ha impartido la DGDC de 1997 a 2016.

Convocatoria de apoyo a proyectos de comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación (2013-2014) <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/convocatorias-de-comunicacion-y-difusion-de-ciencia-y-tecnologia>

Franco, J., Sánchez-Mora, C., Reynoso, E., Namihira, R., Villareal, E., Pavón, C., Morales, A., Macías, A., Peña, R. (2016). Los mexicanos vistos por sí mismos: los grandes temas nacionales. Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana. Universidad Nacional Autónoma de México.

Reynoso, E. (2015 b) (organizadora). Comunicación Pública de la Ciencia II: El oficio. Colección Hacia dónde va la ciencia en México. Un análisis para la acción. Tomo 18. Ciudad de México, México: CONACyT, Academia Mexicana de Ciencias, Consejo Consultivo de Ciencias. 1ª Edición.

Sánchez-Mora, C. y Macías, A. (2014) La ciencia como parte de la cultura y la alfabetización científica. DGDC-UNAM. Manuscrito en prensa.

Vaccarezza, S. L. (2009). Estudio de cultura científica en América Latina. Redes. Vol.15. Núm. 30. Argentina, 96-113.



## Aleida Rueda Manuel Lino

Red Mexicana de Periodistas de Ciencia:  
por una comunidad profesionalizada

### Red Mexicana de Periodistas de Ciencia: por una comunidad profesionalizada

**Aleida Rueda**

**Periodista de ciencia y vicepresidenta de la redMPC**

#### RESUMEN

En enero de 2016, se firmó el acta constitutiva por medio de la cual quedó constituida la primera asociación enfocada al periodismo de ciencia en México (RedMPC). Con ella, pretendemos identificar a los colegas periodistas y comunicadores que cubren temas de ciencia en todo el país, pero sobre todo buscamos establecer un espacio para la profesionalización, la calidad de contenidos y una mayor visibilidad de la comunidad mexicana de periodistas de ciencia a nivel global. En ese sentido, tenemos una diversidad de actividades planeadas para los próximos años que incluyen asuntos de índole académico (como cursos y talleres) pero también investigación en periodismo de ciencia, asesorías legales y posicionamientos públicos sobre diversos conflictos que afectan actualmente a la actividad periodística. Esta es una oportunidad para presentar nuestros objetivos y fomentar la participación de más colegas así como la posible creación de más asociaciones en América Central y del Sur, de manera que podamos conformar un bloque fuerte, diverso y participativo en las discusiones globales sobre periodismo de ciencia.

#### INTRODUCCIÓN

Con 29 miembros, entre periodistas profesionales, comunicadores de la ciencia y estudiantes, se firmó en enero de este año, el acta constitutiva por medio de la cual se creó oficialmente la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia, A.C. En el pasado, hubo diversos intentos de organizar a la comunidad de periodistas de esta fuente pero ninguno pudo concretarse. Desde el 20 de julio del 2007, existe solamente la Red Mexicana de Periodistas Ambientales A.C. (REMPA) cuyos objetivos son: capacitar a periodistas en temas ambientales; promover el libre acceso a la información ambiental; intercambiar experiencias entre periodistas ambientales; y llevar a cabo acuerdos y alianzas estratégicas con empresas, gobiernos y fundaciones. A pesar de que varios de estos objetivos coinciden con los objetivos de una asociación para periodistas de ciencia, existen características propias de la labor de los segundos que merecen especial atención.

En México, ha existido una desvaloración general hacia la fuente de ciencia por parte de los medios de comunicación e incluso, desde los mismos colegas periodistas. En su texto “La ciencia del periodismo de ciencia”, Javier Cruz Mena habla de este problema cuando dice que “las experiencias exitosas que ha habido hasta ahora han dependido de la iniciativa más o menos improvisada de cada grupo de editores y reporteros que se han propuesto levantar secciones de ciencia ahí donde no las había, no pocas veces bajo la mirada entre divertida y desdeñosa de los periodistas ‘clásicos’, duchos en la cobertura política, de deportes y de la farándula”.

Esta situación ha traído como consecuencia una serie de problemas relacionados con la labor profesional del periodista de ciencia, que no son comunes para periodistas de otras fuentes. Javier Cruz continúa: “el hecho práctico es que en los medios mexicanos, las notas de ciencia casi siempre llevan las de perder en la tómbola de la jerarquización, o lo que es lo mismo, en la competencia de qué “es nota” y qué no; qué va en los medios noticiosos, y dónde, y qué no va”.

Un problema paralelo tiene que ver con el tipo de periodismo que es producido en México y que es resultado, muy probablemente, de la falta de profesionalización de los periodistas que reportan ciencia, por un lado, y por otro, una ausencia de criterios de evaluación en los mismos medios que validen la información en términos de veracidad, originalidad, independencia y de calidad en el contenido científico. En su artículo “Periodismo y divulgación: ¿la misma cosa?”, la periodista e investigadora Cecilia Rosen concluye que la cobertura mediática en temas de ciencia es escasa y que buena parte de ella es realizada por agencias de noticias extranjeras. Y explica: “esto, junto con la falta de reporteros especializados y la inexistencia de secciones de ciencia, entre otros factores, permiten que el periodismo de ciencia en el país no cuente aún con una estructura que se le considere profesional”. Así, dice, “la ausencia de espacios para reporteros de ciencia sumado a la oferta de los divulgadores que publican gratuitamente contenidos de ciencia, no ayudan para que el periodismo de ciencia encuentre un lugar más relevante en los medios mexicanos”.

Hay que añadir a estos problemas muchos otros, como la centralización, ya que la mayoría de los periodistas y de los medios que comunican ciencia se encuentran en la Ciudad de México; los bajos salarios que tienen aun los periodistas especializados; los problemas que surgen en la comunicación entre periodistas y científicos; la falta de cursos o carreras en periodismo de ciencia en el país; y la ausencia de apoyos por parte de los mismos medios para la profesionalización y especialización de sus reporteros. Todo esto da como resultado un escenario, si no crítico, al menos poco alentador para los profesionales que comunican ciencia en los medios de comunicación y para las nuevas generaciones interesadas en hacerlo.

## UNA ASOCIACIÓN ¿PARA QUÉ?

Las asociaciones de periodistas de ciencia existen desde antes de los años 70 en Estados Unidos y Canadá, así como en varios países de Europa. Actualmente la Federación Mundial de Periodistas de Ciencia (WFSJ), conformada por asociaciones en este rubro, tiene un total de 51 asociaciones nacionales, regionales o internacionales. De ellas, solamente tres países latinoamericanos, Argentina, Brasil y Chile, y uno en el Caribe, Haití, tienen asociaciones de este tipo. Todas tienen objetivos distintos pero con una base común: disseminar la información científica de calidad en los medios de comunicación.

Una de las asociaciones más antiguas del mundo es la Asociación Nacional de Escritores de Ciencia (NASW) de Estados Unidos. Iniciada por un grupo de periodistas de Nueva York en 1934, la asociación nació con el objetivo de “crear un foro en el cual unir fuerzas para mejorar su trabajo y estimular las condiciones que promueven una buena escritura de la ciencia”. En 1955 cuando fue finalmente establecida, se formalizó su objetivo de “fomentar la disseminación de información correcta relacionada con ciencia a través de todos los medios normalmente dedicados a informar al público”. La Asociación de Comunicadores de Ciencia de Quebec, fundada en 1977, busca “incrementar la calidad y cantidad de información científica en todo Quebec, y promover un mayor conocimiento científico como una parte importante de su cultura”. Países como Alemania e Italia, tienen una asociación de periodistas de ciencia y también de escritores de ciencia, cuyos objetivos también tiene que ver con promover una mejor información de ciencia y tecnología para el público; construir redes y profesionalización entre sus miembros; y organizar reuniones informales. De las latinoamericanas, la argentina es la más específica en cuanto a su meta. La Red Argentina de Periodistas Científicos plantea “mejorar el estándar de periodismo de ciencia en Argentina y promover el pensamiento crítico hacia la ciencia, la salud, el medio ambiente y la tecnología”.

De manera general, hay poca información sobre los beneficios que este tipo de organizaciones han traído a la comunidad de periodistas de ciencia de cada país ni de cómo han contribuido a lograr los objetivos con los que fueron establecidas. Sin embargo, hay experiencias empíricas sobre la necesidad de que estas existan para mejorar las condiciones laborales y la calidad de periodismo de ciencia que se produce en ellos. En una entrevista durante la Conferencia Mundial de Periodistas de Ciencia de 2015, en Seúl, Korea, Jean-Marc Fleury, quien fue presidente de la WFSJ durante 9 años (2004-2013) aseguró que las asociaciones de periodistas de ciencia son muy útiles y necesarias para países como México. “Los periodistas organizados pueden hacer mucho. Muchas veces, cuando eres un periodista de ciencia estás solo y es una labor dura. Una asociación es una forma de compartir sus problemas, aprender de sus colegas, los ayuda”. Además, dijo, “sirve para que las nuevas generaciones de periodistas se sientan respaldados, fortalecidos, parte de un grupo que los apoya y representa, que pueden encontrar mentores que los guíen”.

Con base en todas estas experiencias, se gestaron las bases desde el 2013 de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (redMPC). De acuerdo con su acta constitutiva, la redMPC impulsará “el periodismo de ciencia, tecnología e innovación y su ejercicio libre en México, poniendo énfasis en la calidad, la veracidad y el rigor periodísticos; propugnará por la libertad de prensa, la libre expresión y manifestación de las ideas, así como por mejores condiciones económicas y laborales para el ejercicio del periodismo y, muy en especial las relativas a la seguridad de quienes ejercen esta profesión”. Es importante destacar esta última meta, debido a los altos números de periodistas mexicanos que en los últimos años han sido asesinados, torturados, secuestrados y amenazados. Aunque es más común que sean los reporteros de la fuente de política los más amedrentados, han ocurrido algunos casos en que los periodistas de ciencia/medio ambiente han sido amenazados por grandes empresas por haber denunciado algún acto ilícito. La RedMPC “también buscará fomentar la comunicación entre la sociedad civil y la comunidad científica y tecnológica, así como los miembros de la iniciativa pri-

vada y los órganos del Estado responsables de la promoción, fomento y desarrollo de ciencia, tecnología e innovación. Además, promoverá oportunidades de capacitación como del otorgamiento de becas para nuevos y más periodistas y comunicadores de ciencia. Especialmente, la RedMPC busca crear un espacio de discusión racional, pública y permanente sobre el periodismo y la ciencia que se hacen en México”. En una entrevista a su actual presidente Manuel Lino, este pone el dedo en la llaga respecto a lo que pretende lograr la redMPC: “Los periodistas de ciencia somos muy chillones porque nosotros creemos que nuestro tema es tan interesante, tan padre, tan útil, tan maravilloso que no entendemos por qué en las redacciones no nos pelan, no nos abren un lugar. Bueno, pues porque no, compadre, porque te toca a ti demostrar a la gente, a los lectores, pero también a los dueños de los periódicos, a los editores, a la gente que está a cargo que tu tema es importante. No es que sean tontos y no lo vean. La gente no es tonta ni los editores ni nadie, eres tú quien debe hacerse ese lugar”. Y esa lucha es la que intenta emprender la redMPC como organización.

## EL DEBATE INTERNACIONAL: PERIODISTAS VS NO-PERIODISTAS

A pesar de que no hay datos sobre los logros específicos de cada asociación, más recientemente ha surgido un debate en torno a un dato importante: ¿quiénes forman parte de ellas? En la entrevista en Seúl, Jean-Marc Fleury ya lo destacaba como una cuestión preocupante en la Asociación de Comunicadores de Ciencia de Quebec: “los periodistas nunca tienen tiempo y tienen pocas habilidades para la organización”. Por otro lado, está la gente que hace comunicación y relaciones públicas para empresas, gobiernos o instituciones que tienen esa habilidad y saben explotarla. Entonces ocurre que en las asociaciones, los PR son elegidos en los comités directivos, y como los periodistas no tienen tiempo para participar en las sesiones y las discusiones, terminan siendo excluidos. En mayo de 2016, esta polémica llegó a la NAWs. En un reporte que publicó la asociación, explican que debido a diversas discusiones en torno al tipo de miembros que formaban parte de ella, en 1998 se toma la decisión de que cualquier persona no-periodista forme parte de la asociación, sin embargo los cargos de presidente, vicepresidente, secretario y tesorero seguirían siendo ocupados únicamente por periodistas. En octubre de 2015, algunos miembros de la NAWs pidieron que se revisara la constitución de la asociación para permitir que cualquier miembro, incluyendo los PIO's (Public Information Officers), ocuparan estos cargos. Aunque la votación final se llevará a cabo en octubre de este año, en la reunión anual de la NAWs, la asociación llevó a cabo una encuesta preliminar a sus miembros cuyas respuestas revelaron aún más información para alimentar la polémica: 416 de 718 (58%) personas que respondieron la encuesta se autodefinen como “periodistas”, 120 (20%) como “PIO's” y 155 (22%) como “otro” que incluyen actividades como: escritor(a), escritor(a) de ciencia, bloguero(a), autor(a), educador(a), editor(a), científico(a), comunicador(a), estudiante, entre otros. Estos datos ponen en evidencia la gran diversidad de miembros de la NAWs y que los periodistas tienen una mayoría que no rebasa el 60%. Además, la encuesta revela que la mayoría (56%) está a favor de que se modifique la constitución a favor de que los no-periodistas ocupen los cargos directivos, contra un 31% que está en contra. Si bien la votación final se llevará a cabo en unos meses, estos números coinciden con la preocupación de Fleury en torno a las posibles consecuencias de que cada vez menos periodistas se sientan representados en sus asociaciones. Posiblemente, es demasiado pronto para hacer este tipo de encuestas en la redMPC, pero es importante tomar en cuenta el debate internacional que ha traído consigo este tipo de problemas en otras asociaciones para discutir los objetivos y el tipos de asociación que requiere cada país.

## DISCUSIÓN

A pesar de que parecen cada vez más frecuentes los temas científicos publicados/transmitidos en los medios de comunicación, la historia de las asociaciones de periodistas de ciencia en América Latina es más bien raquítica. Argentina, Brasil, Chile y Haití han sido los primeros en crear este tipo de organizaciones y sin embargo no está claro el alcance que han tenido en cada país y si han tenido éxito o no en cumplir los objetivos comunes de promover contenidos relacionados con ciencia de calidad y fomentar la profesionalización de sus miembros. Para ello, es necesario iniciar investigaciones que exploren los alcances y éxitos/fracasos de cada asociación. Sin embargo, asociaciones en otros países (de Europa y Estados Unidos, especialmente) así como las experiencias y discusiones en conferencias mundiales organizadas por la WFSJ dan cuenta de la necesidad de que existan dichas organizaciones y de su utilidad para fomentar las redes, el trabajo en conjunto así como la generación de más periodistas especializados en estos temas. La mayor parte de quienes forman parte de alguna asociación coincide en que una organización de periodistas de ciencia es necesaria para estimular una mejor cobertura de los temas de ciencia y para promover un espacio plural en donde sea posible la discusión y el

intercambio de ideas sobre las condiciones y el futuro del periodismo de ciencia en un país. Con ese objetivo ha surgido la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia, en un país en que esta labor no solo es poco valorada sino en el que quienes la llevan a cabo se enfrentan a problemas como los bajos salarios, la falta de seguridad, capacitación y apoyo por parte de sus medios, así como pocos incentivos para pelear por espacios en ellos. La redMPC no solamente busca contribuir para resolver esos conflictos sino también fungir como punta de lanza para promover la cooperación regional y la profesionalización de periodistas de ciencia de todo América Latina, fortalecer la inclusión de colegas centroamericanos, y propiciar la participación de esta región en las discusiones globales de periodismo de ciencia en las que históricamente la región latinoamericana ha tenido una escasa representación. En conclusión, la formación de la redMPC se suma a una serie de actividades y procesos que buscan poner al periodismo de ciencia latinoamericano, sus problemas, retos y perspectivas en el mismo nivel de importancia y discusión que tienen el resto de las regiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Crúz Mena, Javier (2002) “La ciencia del periodismo de ciencia”. En Tonda, J. et al (eds.) Antología de la divulgación de la ciencia en México. México, DGDC, UNAM. pp. 103-120.
- Rosen Ferlini, Cecilia (2011). “Periodismo y divulgación: ¿la misma cosa?” en Memorias del XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica. SOMEDICYT. Págs. 1-17.

## DOCUMENTOS DE INTERNET:

- Blog de la Red Mexicana de Periodistas Ambientales. Disponible en: <https://rempamx.wordpress.com/acerca-de/>
- Galindo Domínguez, Roberto (2015). “La criminalización de periodismo en Baja California Sur” en Contralínea. Disponible: <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2015/04/19/la-criminalizacion-del-periodismo-en-baja-california-sur/>
- “La primera reunión de la Red Mexicana de Periodistas Ambientales” (2007). Sociedad de Periodistas Ambientales. Disponible en: [http://www.sejarchive.org/international/espanol\\_REMPAconferencia2007.htm](http://www.sejarchive.org/international/espanol_REMPAconferencia2007.htm)
- NASW Committee Report. “Final Report of the NAWS Constitutional Review Ad Hoc Committee”(2016). Disponible en: <http://undark.org/wp-content/uploads/sites/2/2016/05/NASW-Committee-Report.pdf>
- Rosas, Xochiquetzalli (2016). “Discutamos de ciencia y de periodismo: entrevista con Manuel Lino” en Kajanegra. Disponible en: <http://kajanegra.com/discutamos-la-ciencia-periodismo-entrevista-manuel-lino/>
- Rueda, Aleida (2015). “¿Para qué sirve una asociación de periodistas de ciencia?” en Blog de la Red Mexicana de Periodismo de Ciencia. Disponible en: <https://redmpc.wordpress.com/2015/06/12/para-que-sirve-una-asociacion-nacional-de-periodistas-de-ciencia-2/>
- RedMPC (2016). “Crean formalmente la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia” en Blog de la Red Mexicana de Periodismo de Ciencia. Disponible en: <https://redmpc.wordpress.com/2016/01/13/crean-formalmente-la-red-mexicana-de-periodistas-de-ciencias-redmpc/>
- World Federation of Science Journalists (2016). Disponible en: <http://www.wfsj.org/associations/>



Alejandra León Castellá

Más de veinte años de  
Ciencia en cajas de cereal

**Más de veinte años de Ciencia en cajas de cereal**

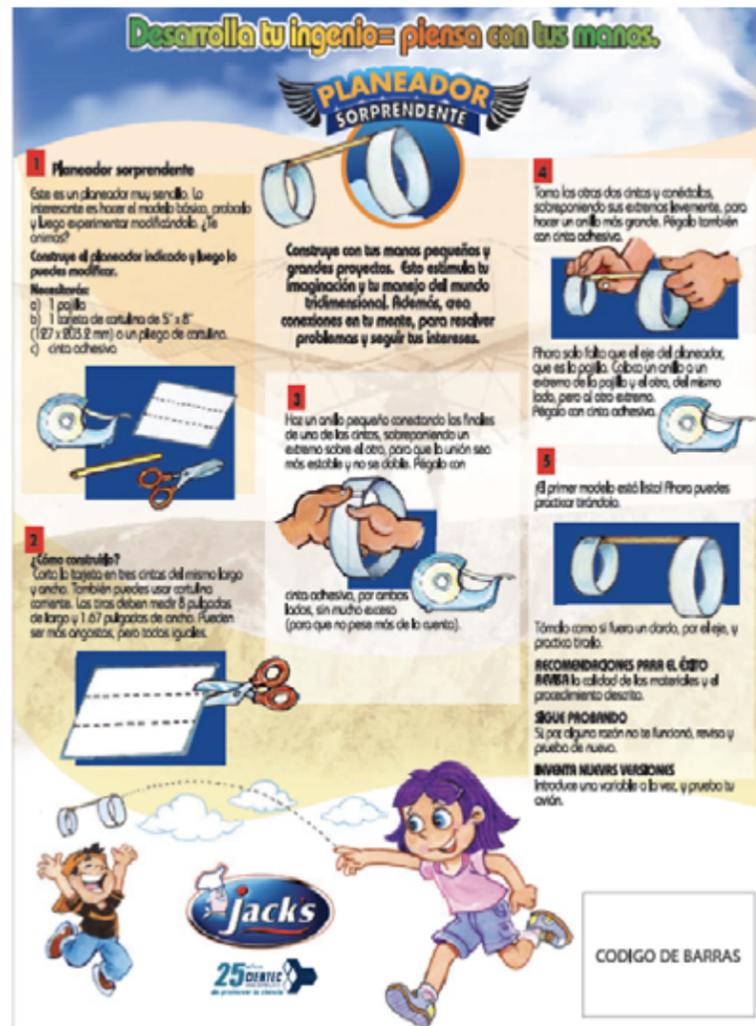
**Alejandra León Castellá, Fundación CIENTEC**

**Palabras clave:** Campañas de divulgación, apropiación social, construcción del conocimiento, redes, colaboración, reconocimiento universitario.

**Resumen**

Una alianza de más de dos décadas, entre una ONG de divulgación de la ciencia y una empresa de cereales, la Fundación CIENTEC y Alimentos Jack's en Costa Rica, ha llevado cientos de materiales educativos a familias en Costa Rica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Con una visión de estímulo al aprendizaje de las ciencias, también a impulsado la producción de otras publicaciones, tanto digitales como físicas, llevando recursos a millones de usuarios, también a través de la internet.

Las estrategias han sido diseñadas para estimular la curiosidad y brindar ideas para la experimentación sencilla, aportar información científica, estimular la observación astronómica, investigar la percepción humana, presentar juegos de matemática y ciencia, fomentar la construcción de aparatos y mostrar diversidad de modelos de rol, entre otros.



**Desarrollo histórico de la experiencia**

Iniciada en 1994, en respuesta al interés del Ing. Andrés Ignacio Pozuelo, un empresario que apuesta a la educación científica, y ante la oportunidad que ofrecía su nuevo producto como plataforma para llevar información al público, se esta-

bleció una colaboración con la Fundación CIENTEC, que ha sido de gran beneficio para ambas entidades desde entonces. Como exhibiciones itinerantes sobre la mesa de los consumidores de los cereales, estas estrategias han tenido un efecto acumulativo, a partir de las mismas cajas y su distribución masiva, para luego llegar a otros públicos a través de su publicación en el sitio web de CIENTEC (www.cientec.or.cr) y otros medios.



Publicaciones de las estrategias en el portal de CIENTEC reciben miles de visitas anuales.

¿Quién no lee la caja de cereal que tiene frente a sí, en el desayuno? Así lo compartimos en el 2005, cuando presentamos esta estrategia en el Congreso Mundial de Centros de Ciencia y la Reunión de la RedPOP (Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe) en Río de Janeiro, Brasil. Hoy seguimos con esta premisa y vemos los efectos acumulados de estas campañas de divulgación y motivación científica.



Las campañas también han servido de marco para desarrollar estrategias con educadores para promover una educación basada en la experimentación y la creación de modelos. Además, han posibilitado la invitación de especialistas extranjeros al país, para enriquecer otros programas de CIENTEC y desarrollar nuevas estrategias en las cajas.

### Temáticas y variaciones en formatos.

El mayor reto, aún a través de los años, es la producción de un mensaje resumido, con información e instrucciones suficientemente claras y atractivas, acompañadas de la ilustración. En algunas ocasiones, se extiende la información en la web de CIENTEC, profundizando sobre los conceptos y con enlaces para seguir aprendiendo.

Actualmente, para cada tema se producen cuatro capítulos que van impresos en diferentes cajas. Cada diseño se conceptualiza para el revés de las cajas (25,2 x 18,5 cm) y un lateral (17 x 5 cm).



Ejemplo de tarjetas de experimentos desarrolladas en 2001 y 2002.

En algunas campañas, se han producido tarjetas adicionales que se introducen dentro de las cajas, sin embargo, tiene mayores costos, por lo que se prefiere utilizar solo las caras del empaque.

Para desarrollar los contenidos, la Fundación CIENTEC conforma equipos de trabajo que incluyen académicos universitarios y, en algunas ocasiones, asesores extranjeros, que apoyan el desarrollo de las ideas, experimentos y prototipos. Desde muy temprano en esta aventura, se incorporaron M.Sc. Luz María Moya, M.Sc. José Alberto Villalobos y M.Sc. Leda Roldán, todos físicos de la Universidad de Costa Rica. Posteriormente, se incorporaron otros académicos y divulgadores de otras universidades.

El enfoque de cada producción se enmarca en la larga experiencia de de CIENTEC, su interacción con otros promotores del aprendizaje interactivo, como el Teacher Institute del Museo Exploratorium, y la realimentación recibida de estas publicaciones. Se toman en cuenta los temas destacados del período, la posibilidad de enfrentar mitos o concepciones erróneas, así como estrategias de estímulo a la creatividad y la construcción de modelos.

Después de ser aprobada por la empresa, sigue el trabajo con los ilustradores y diagramadores para llevarlo al formato necesario. En ese ámbito, CIENTEC ha contado a través de los años con un extraordinario ilustrador, Edmundo Anchietta, quien ha seguido la filosofía inclusiva de CIENTEC, presentando chicas y chicos involucrados en las actividades, personajes de diferentes étnias, así como modelos de rol que potencien las expectativas de desarrollo de la juventud y sus familias, en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por sus siglas en inglés).

Las actividades se diseñan para realizarse con materiales de fácil acceso en casas, escuelas y comunidades. El mensaje entre líneas transmite la idea de que la ciencia está por doquier, que la experimentación es posible con elementos cotidianos y que el juego y el descubrimiento fomentan la creatividad y el aprendizaje autónomo.

Se han diseñado entre 3 y 4 campañas por año desde el inicio en 1994, dedicando una publicación al Lunario de CIENTEC, un calendario para fomentar la observación astronómica a simple vista.

### Evolución y transformaciones

La producción de estas estrategias para los cereales ha respaldado la distribución de recursos para el aprendizaje de las ciencias y la matemática, y ha servido de gran apoyo a CIENTEC en el cumplimiento de su misión, incrementando sus alcances, más allá de las fronteras. Adicionalmente, ha generado redes de apoyo interesadas en contribuir en el diseño de las estrategias y ha potenciado la transformación de los productos a otras modalidades, tales como libros, campañas en las paradas de buses y hasta exhibiciones itinerantes.

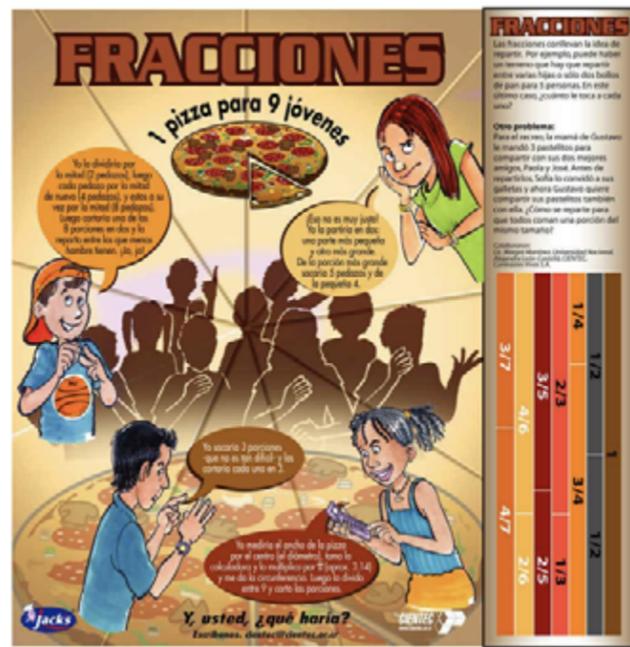
Dos ediciones de experimentos de ciencia del 2001 fueron reunidos, junto con otros recursos y recomendaciones, en un libro que tuvo dos ediciones (2004 y 2006) llamado “67 Experimentos divertidos y una guía al método científico”.



La campaña del Año Internacional de la Física, 2005, en cajas de cereal, paradas de buses, banners e internet.

La campaña del Año Internacional de la Física 2005 vistió las calles con ciencia, en las paradas de los buses, desde un extremo al otro, del Gran Valle Central de Costa Rica. Además se imprimió en formato banner, y se llevó como exhibición a escuelas, colegios y a una exposición en la Ciudad de México.

Juegos y retos de matemática se desarrollaron en el 2006, conjuntamente con la M.Sc. Margot Martínez, académica de la Universidad Nacional, y fueron utilizados en programas de desarrollo profesional durante el Festival Internacional de Matemática realizado ese año y más allá por su publicación en el portal de CIENTEC.



Percepción humana, ilusiones ópticas y animación, han sido parte de los temas para fomentar la comprensión de los sentidos y la conexión entre ciencia, arte y tecnología.



En el 2015, las estrategias para acompañar el “Año Internacional de la Luz” sirvieron para realizar talleres con educadores en diferentes regiones del país, así como para presentaciones ante público general.

En el 2016, arte ciencia y juego se unieron en la serie sobre “Burbujas” que recopila las experiencias desarrolladas por CIENTEC a través de talleres con educadores y público general.

## Resultados

Colecciones de recursos. En las comunidades más remotas de Costa Rica, cuando CIENTEC realiza visitas y programas, frecuentemente surgen personas que mencionan la colección de materiales, tarjetas y estrategias que han acumulado a través del tiempo, a partir de las cajas; una evidencia del maravilloso alcance que ha tenido esta alianza y sus efectos en una extensa región de América Central.

Reconocimiento universitario a las publicaciones. Otra evidencia del éxito de los recursos educativos es el reconocimiento de las publicaciones dentro del régimen de carrera profesional de las colaboradoras, académicas de la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional de Costa Rica. Un merecido reconocimiento al esfuerzo invertido y la calidad de los recursos.

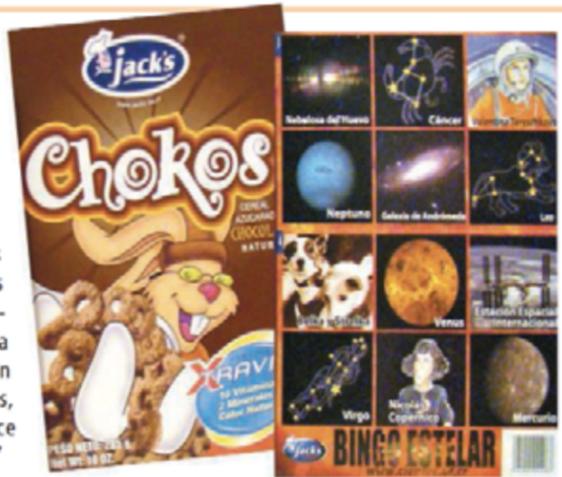
Nuevas puertas. Los recursos desarrollados también han servido para abrir puertas en otras entidades y medios, como fue el caso del programa de cápsulas para radio y podcasts que se desarrolló con Radio Universidad de la Universidad de Costa Rica, a partir del 2006.

Recursos digitales reconocidos en otros países. Muchos de los recursos desarrollados y colocados en el portal de CIENTEC han sido solicitados por otros países para incluirse en sus recomendaciones para el aprendizaje de las ciencias, entre ellos, Educarchile y Educar Ecuador. Algunos recursos han sido traducidos al portugués e incluidos en las recomendaciones brasileñas. Explora Conicit de Chile incluyó en sus publicaciones, la estrategia desarrollada en las cajas para explicar la nueva definición de planeta de la Unión Internacional de Astronomía del 2006.

Publicaciones en medios y revistas. Entre las menciones más destacadas de las campañas de ciencia en cajas de cereal, está la publicación hecha en el 2004 en SciDev.Net. Otro destaque importante lo realizó la revista Science, AAAS, 4 de Set. 2009, al Bingo desarrollado para el Año Internacional de la Astronomía en cajas de cereal.

## STARPOPS

Instead of sports heroes or toys, children in Central America have a chance to learn a little about astronomy in the mornings as they munch on their sugar-coated grain products. CIENTEC, a Costa Rica-based nonprofit that promotes public interest in science, has teamed up with the food company Alimentos Jack's to put a series of games and vignettes on the back of its cereal boxes, including the history of space exploration and "stellar bingo."



Revista Science, AAAS, 4 de Set. 2009

Uso de los recursos por diferentes grupos. En agosto de este año, nos invitaron a la Escuela de Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica, para vivenciar la construcción de la Cámara oscura, siguiendo las instrucciones publicadas en el 2005 en las cajas de cereal (hace 11 años), como parte del curso de fotografía de los estudiantes universitarios. Una evidencia más del valor de estas estrategias para impulsar el empoderamiento, la construcción de prototipos y la comprensión de los fenómenos, con materiales sencillos.



Estudiantes universitarios construyen la cámara oscura de CIENTEC.

## Bibliografía

Alfaro, G y Villegas, L. La educación científica en Costa Rica. Tercer Informe Estado de la Educación, CONARE-Programa Estado de la Nación, 2010. Costa Rica.

Erickson, Tim. United We Solve. Math problems for groups. Eeps Media, California, EE.UU. 1996.

Froschl, Sprung, Archer & Fancsali. Science, Gender and Afterschool. A Research- Action agenda. Educational Equity Concepts y Academy for Educational Development. New York, 2004.

León Castellá, A., Flickr.com/cientec, Colección de fotos de materiales "Ciencia en cajas de Cereal". Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/cientec/sets/72157622411346701/>

León Castellá, A. El desarrollo de un Centro Virtual de las Ciencias nacido en Costa Rica. En Castellanos P. La labor de comunicar la ciencia en el siglo XXI", Razón y Palabra Nov-Dic. 2008, No. 65. ISSN 1605-4806. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/aleon.html>

Vargas, Marco. La ciencia en una caja de cereal (2004), SciDev.Net. Disponible en: <http://www.scidev.net/america-latina/comunicacion/especial/la-ciencia-en-una-caja-de-cereal.html>

Teacher Institute, Exploratorium, Museum of Science, Art and Human Perception, San Francisco, California. Disponible en: <http://www.exploratorium.edu/education/teacher-institute>



**Alfonso Fernández**  
**Ángel Figueroa**  
**Xavier Criou**  
**Conocimiento de públicos:**  
Fundamental para los comunicadores de ciencia

***Conocimiento de públicos: Fundamental para los comunicadores de ciencia***

**Palabras clave:** comunicación de la ciencia, formación, estudios de públicos.

**Resumen**

Para los responsables de medios de comunicación resulta fundamental conocer el perfil de su público; de esta manera puede afinar los contenidos de los mensajes que le desea transmitir, y con ello, tener un mayor impacto. En este sentido, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), a través de la Dirección de Medios, ha hecho un esfuerzo particular para revelar una fotografía amplia del mexicano e intentar desarrollar distintas herramientas para producir contenidos atractivos sobre temas de ciencia. Sólo gracias a la investigación de los públicos será posible vislumbrar estrategias que posibiliten su interés por la ciencia y que el conocimiento pueda serles, no sólo útil, sino además divertido y, sobre todo, con una fuerte aplicabilidad en el cotidiano.

**Introducción**

La ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana de las personas. Ésta se ha incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura contemporánea. Lopes, D (2008) afirma que “la ciencia sólo es ciencia cuando sus aplicaciones, beneficios y riesgos son comprendidos por el público. En los deportes, las reglas son claras. Los aficionados conocen la estructura, las pautas en las que están regidos los acontecimientos. Cuando eso ocurre, es más fácil acercarse al público” (p.137).

Y señala que para que la ciencia exista plenamente, es condición indispensable que la población sea capaz de tener una opinión acerca de los temas y de participar en lo que debería ser amplio debate, permanente y vivo, sobre los distintos aspectos abordados por la divulgación científica.

Actualmente, la sociedad mexicana demanda una mayor y mejor información: conocer la realidad en que vive, lo que le afecta, los factores que repercuten en su economía, seguridad, salud, educación, por ejemplo.

Para conseguirlo, cada persona debe estar informada de manera clara, veraz y oportuna, con mensajes basados en evidencia científica, y transmitidos a través de los medios de comunicación con un lenguaje claro, conciso, amable. Tonda (2002) afirma que “desempeñan un papel fundamental para que quienes no conocen nada de ciencia se acerquen al conocimiento científico” (p.329).

Para ello, se hace fundamental utilizar las herramientas de la divulgación de la ciencia, que a decir de Sánchez (2010), es “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible. (p.24).

La comunicación de la ciencia ha pugnado por acercar el conocimiento científico a la sociedad, sin embargo, éste muchas veces ha quedado circunscrito a unos cuantos grupos, o bien los temas de ciencia y tecnología expuestos no son lo suficientemente atractivos como para captar la atención de los receptores.

**Estudio de públicos**

Fog, L (2004) señala que la gran variedad de culturas, lenguas, problemas e intereses, exige pensar en grupos específicos que deben ser estudiados de forma independiente para determinar su nivel de conocimiento, sus conductas, actitudes y necesidades, y poder así actuar en consecuencia. Por lo tanto, la diversidad de públicos a los que deben estar dirigidos los mensajes divulgativos sobre ciencia y tecnología requiere conocer cuáles son sus motivaciones, lo que ven, lo que leen, los lugares a los que asisten, sus pasatiempos, entre otros.

En este sentido, es fundamental el estudio y análisis de los receptores. Por ello, la Dirección de Medios comenzó a trabajar desde hace dos años, un documento denominado El perfil del mexicano, que reúne encuestas, indicadores, estadísticas, así como posturas de diferentes autores que nos brindan un panorama amplio de su realidad social, económica, cultural,

entre otros aspectos; asimismo, esta información nos permite analizar por qué los mexicanos tienen ciertas preferencias de consumo, por qué deciden ciertos contenidos en lugar de otros, por qué puede interesarles o no la ciencia.

## **Diversidad cultural**

Nuestro país es un verdadero mosaico de pueblos, tanto en su diversidad cultural y lingüística, como en sus aspectos socioeconómicos, educativos y de acceso a los servicios que pudiese ofrecer el mundo de hoy.

El Movimiento Nacional por la Diversidad Cultural de México define la diversidad cultural como la multiplicidad de formas en que se expresan las culturas de los grupos y de las sociedades. Ésta se manifiesta no solo mediante la variedad de expresiones culturales, sino a través de distintos modos de creación artística, producción, difusión y distribución de dichas expresiones.

Hablar, por lo tanto, de “un perfil del mexicano”, intentando desdibujarlo mediante la estadística, puede resultar algo complejo, en un espectro tan diverso como el nuestro.

Y aunque, hoy por hoy, la ciencia y la tecnología ayuda a ubicarnos en el mundo en el cual evolucionamos, muchos mexicanos aún quedan fuera del abanico del mexicano al cual pretenderíamos adaptar mejores contenidos, con respecto de los temas que nos interesan. Por ello, es fundamental entender mejor al público para adecuar el mensaje que pudiese interesarle en términos de consumo de información.

Fayard, P (2002) sostiene que las barreras entre la sociedad y los temas de ciencia no están causadas por la ignorancia o la hostilidad, sino por las características intrínsecas del mundo en desarrollo, es decir, los idiomas locales, la pobreza, la falta de salud pública, la falta de infraestructura económica y la falta de educación.

## **Objetivo general**

Conocer el perfil de los diferentes públicos a quienes se dirigen los temas de ciencia; y con esta información producir contenidos de su interés. La DGDC busca crear productos divulgativos de calidad para hacerlos llegar a un mayor número de personas para quienes la ciencia y la tecnología son completamente ajenas a ellas.

## **Objetivos específicos**

- a) Conocer en términos generales el perfil del público mexicano: necesidades, motivaciones, inquietudes, hábitos de consumo; así como su realidad social, económica, laboral, educativa, cultural, entre otros aspectos.
- b) Generar, a partir de esta información, la inquietud por temáticas científicas con las cuales se identifique, le “toquen fibras” y le sirvan para ampliar su visión del mundo.
- c) Lograr que el público tome una actitud ante ciertos temas y se desenvuelva en su entorno inmediato. Además, adquiera el gusto por la ciencia y ello repercuta en un mejor conocimiento de sí mismo y su entorno.
- d) Modificar hábitos y prácticas no deseables, y reforzar conductas favorables en su vida cotidiana. Todo ello como resultado del acercamiento a temas científicos abordados de manera clara, sencilla y atractiva.

## **Metodología**

De dos años a la fecha se ha trabajado en una investigación documental, que reúne posturas teóricas, encuestas, entrevistas, estadísticas e indicadores que han permitido tener una “radiografía” del mexicano. A partir de ella se han seleccionado los datos considerados relevantes para los objetivos del proyecto.

En esta primera etapa se decidió enfocarse a los datos duros relativos a los grandes temas transversales que impactan la vida diaria de los mexicanos: datos socioeconómicos, datos vinculados con la educación en general, datos enfocados al consumo de los mexicanos de cara a los medios de comunicación y frente a las nuevas tecnologías de la información y comunicación, datos culturales y finalmente, datos de la relación, directa o indirecta, de nuestra sociedad con la ciencia en general.

## **Resultados**

Los datos recopilados nos dan luz del por qué el mexicano toma determinadas decisiones o por qué la ciencia puede pasar a segundo plano en su vida. Por cuestiones de espacio no es posible dar a conocer toda la información, por ello se muestra la siguiente:

### **Aspectos socioeconómicos**

México es uno de los tres países, junto con Guatemala y Venezuela, en donde más ha crecido la pobreza. Entre 2014 y 2015, de acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), la pobreza aumentó sensiblemente en la región.

El informe de la Cepal, denominado Panorama Social de América Latina 2015, detalla que la pobreza en México avanzó de 51.6% de la población del país en 2012 a 53.2% en 2014, mientras que la indigencia creció 0.6%, al afectar a 20.6 por ciento. De acuerdo con los datos del INEGI, en 2014 el ingreso corriente total promedio trimestral por hogar se redujo en términos reales en 3.5% entre 2012 y 2014. Es decir, el poder de compra de las familias promedio se redujo.

### **Educación**

En México, de 2005 a 2012, la población de 25 a 34 años que había alcanzando la educación media superior aumentó en 8 puntos porcentuales, de 38% a 46%. No obstante, este porcentaje es mucho menor que el promedio de la OCDE de 83%. Sólo uno de tres adultos de 25 a 64 años de edad terminó ese nivel de educación.

México está aumentando el nivel de adolescentes de 15 a 19 años que están en educación: del 48% al 54% entre 2005 y 2013. A pesar de este aumento, en 2013 México fue uno de sólo dos países de la OCDE y asociados (el segundo fue Colombia) donde menos de 60% de los jóvenes de 15 a 19 años estaban inscritos en el sistema educativo.

### **Usuarios de tecnologías de la información**

Con base en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDU-TIH) del INEGI 2015, que por primera vez se levantó en 2015, al segundo trimestre se registraron 62.4 millones de personas, de seis años o más en el país, usuarias de los servicios que ofrece Internet, lo que representa el 57.4 por ciento de esta población.

La telefonía celular igualmente se ha convertido en un servicio de gran importancia para la población, ya que permite establecer una comunicación ubicua y oportuna, promoviendo el sentido de pertenencia y cercanía. Esta es de las tecnologías de mayor penetración, con las menores diferencias regionales y que suma un total de 77.7 millones de usuarios del servicio.

### **Multiculturalidad y diversidad**

Los mexicanos leen 5.3 libros al año, que en América Latina lo coloca sólo después de los chilenos que leen 5.4 libros al año. Detrás de México está Argentina, con 4.6 libros al año; Brasil con 4.0, y Colombia con 2.3, que son los cinco países que más leen en la región. Así lo señala la Encuesta Nacional de Lectura y Escritura, Conaculta 2015.

De acuerdo a los resultados, el 57.3% lee libros; 55.0%, periódicos; 44.9%, redes sociales; 38.0%, revistas; 25.2%, sitios web; 16.6%, historietas; y 13.4% blogs. Los que más leen son las personas con ingresos superiores a 11,600 mensuales y las mujeres.

Las figuras principales que animan a leer en la infancia son los padres con una cifra de influencia de 43.8 por ciento, así como los maestros, en un 60.5 por ciento.

## Los mexicanos y la ciencia

En la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2013, el 18% de la población respondió que su interés en los temas relacionados con ciencia y tecnología es nulo. El 11.3% mexicanos asocia la palabra “ciencia” en el ámbito de la salud; en segundo lugar, tecnología e investigación y experimentación con el 9.3% y 8.8% respectivamente. Sin embargo, con una gran diferencia dice que “no sabe” con el 20.6%.

En cuestión de divulgación, el 72.9% de la población está totalmente de acuerdo que la ciencia debe ser explicada para poder entenderla y aprovecharla, también un 64.8% afirma que no hay suficientes noticias en los medios de comunicación sobre ciencia hecha en México, y lo mismo ocurre con 55.2% que menciona que la ciencia es demasiado especializada para poder entenderla.

### El caso de UNAMirada a la Ciencia

A partir de este trabajo documental, se han desarrollado nuevas formas de abordar el contenido de algunos productos de la Dirección de Medios, como la página UNAMirada a la Ciencia, que se publica cada martes en el periódico La Prensa. La colaboración, que lleva 11 años de vida, aborda temáticas de salud, tecnología, medio ambiente, biología, astronomía, entre otras.

Fue a partir de este estudio del mexicano que se empezó a modificar el tipo de contenidos, la presentación de la información de manera más cercana al lector; en cuanto al diseño, se optó por una propuesta más fresca y que incluyera elementos visuales atractivos con los cuales se puede identificar.

Sin embargo, aún faltan productos de divulgación y periodismo científico por replantear; de igual manera, falta crear estrategias de comunicación de la ciencia que permitan despertar o seguir fomentando, según el caso, el interés, comprensión o profundización de estos temas entre nuestra población.

### Conclusiones

A partir de los datos recopilados, es claro que no podemos hablar de un solo tipo de mexicano, ya que cada uno posee un cúmulo de experiencias previas, rasgos de personalidad, historia de vida que lo hace único. Por ello tenemos que hablar de “grupos de mexicanos” que son diferentes y que pueden llegar a compartir algunos hábitos de consumo, educación, creencias, ideología, religión, entre muchos otros factores. Cada uno tendrá motivaciones diferentes.

Durante el trabajo documental se encontraron diversas investigaciones que muestran que el público no sólo interactúa con los medios de comunicación de muchas maneras, sino que se exponen a sus mensajes por diversas razones o de acuerdo a distintos objetivos, buscando satisfacer necesidades variadas. A veces, sólo para distraerse o evadirse de la realidad, otras para aprender o informarse. (Orozco, 1992).

De ahí la importancia de conocer algunos de los factores que intervienen en la toma de decisiones de los mexicanos, y con base en ello, desarrollar propuestas que despierten su interés en temas de ciencia.

Si se quiere un país más involucrado en este tipo de temáticas es importante atreverse a cambiar el discurso presente; conocer a profundidad los públicos meta y verlos no solo a partir de lo que el emisor quiere transmitir, sino de lo que ellos necesitan o les interesa. Domínguez (2009) afirma que se deben concretizar propuestas en pro de una popularización de la ciencia basadas no en lo que se cree del otro, sino en evidencias rigurosas, en investigaciones que tomen en cuenta las creencias, los sentimientos, las actitudes, los estereotipos, los usos y costumbres, etc., que giran en torno a la ciencia, con la esperanza de buscar acciones más democráticas.

**Nota:** Agradecemos a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México por el apoyo otorgado para que este proyecto se presente en este foro académico.

## Bibliografía

Conaculta. (2015). Encuesta Nacional de Lectura y Escritura. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.

Domínguez, S. (2009). Popularizar la ciencia: consideraciones sobre la “otredad” y sus implicaciones éticas. *Revista El Ágora USB*. V. 9 No.1, pp. 53-67.

Fayard, P. (2002). La red internacional sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología: una breve reseña histórica. *Quark*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, Observatori de la Comunicació Científica, núm. 26.

Fernández, A (2003). Usos y gratificaciones de la televisión en los niños. Un acercamiento a las teorías psicológicas para analizar la interacción niño-televisión. Tesis de maestría, México.

Fog, L (2004). Comunicación de la ciencia e inclusión social. En *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 32, pp. 36-41.

INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2015, México.

INEGI, Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2013.

Lopes, D. (2008). Divulgar la ciencia en diferentes contextos: la aportación de la comunicación intercultural. *Periodística*. Núm. 11, p. 137.

OCDE. Panorama de la Educación 2015.

<https://www.oecd.org/mexico/Education-at-a-glance-2015-Mexico-inSpanish.pdf>

ONU. Panorama Social de América Latina 2015. Documento informativo. Comisión Económica para América Latina (Cepal).

Orozco, G. (1992). Hablan los televidentes. Estudios de recepción en varios países. Universidad Iberoamericana (UIA), México.

Sánchez, A. (2010) Introducción a la comunicación escrita de la ciencia. Universidad Veracruzana. México, p. 24.

Tonda J, (2002) Antología de la divulgación de la ciencia en México, UNAM. México, p. 329.



Ana María Londoño  
 Maritza Vásquez  
 Maryory Yarce

Formación de talleristas en la Universidad de los niños EAFIT: una apuesta por la mediación entre investigadores y público infantil.

Formación de talleristas en la Universidad de los niños EAFIT: una apuesta por la mediación entre investigadores y público infantil

**Tipo de experiencia:** cursos de formación

**Autores:** Ana María Londoño, Maritza Vásquez, Maryory Yarce.

**Palabras clave:** formación, comunicación de la ciencia, Universidad de los niños, tallerista, investigación, niños, mediación.

**Resumen:** la Universidad de los niños EAFIT es un programa de comunicación de la ciencia que, a través de la realización de talleres, posibilita que niños y jóvenes tengan una interacción con el saber científico que se produce en una universidad. Para cumplir este propósito se conforma un grupo de trabajo interdisciplinario integrado por estudiantes universitarios, investigadores y profesionales en diferentes áreas.

En el presente escrito se pretende un acercamiento al desafío que representa el proceso formativo de los estudiantes universitarios, o talleristas, que guían a los niños y jóvenes durante los talleres.

**Desarrollo histórico de la experiencia**

La Universidad de los niños EAFIT es un programa de comunicación de la ciencia que, desde el 2005, propicia el acercamiento de niños y jóvenes –aproximadamente 650 cada año- al conocimiento científico producido en una universidad, a través de la realización de talleres y contenidos basados en la pregunta, el juego, la conversación y la experimentación; principios que buscan contribuir a la formación de sujetos activos en la construcción de conocimiento.

El proceso que viven niños y jóvenes, puede tener una duración de entre cinco y seis años consecutivos, iniciando a los 8 años y hasta los 17. En la primera etapa, Encuentros con la pregunta, los participantes se acercan al campus y el saber científico; posteriormente, en Expediciones al conocimiento, se pretenden fortalecer habilidades para el desarrollo de una actitud científica. Finalmente, en Proyectos de ciencia, se apropian contenidos y metodologías de la ciencia a través de la realización de proyectos (Ver Esquema 1).



En el programa participan, además de niños y jóvenes, un grupo interdisciplinario compuesto por investigadores de diferentes áreas del conocimiento, un equipo de profesionales y un grupo de estudiantes universitarios que ejercen el rol de talleristas; ellos se encargan de pensar, diseñar e implementar los talleres de comunicación de la ciencia a partir de diferentes contenidos y de acuerdo con los objetivos que se plantean en cada etapa del programa.

## Contenido

La Universidad de los niños EAFIT promueve la participación, el diálogo, y el intercambio de saberes y experiencias a propósito del conocimiento científico (Abad, 2012, pág. 48). De este modo, los talleres diseñados e implementados por el programa constituyen un espacio donde niños y jóvenes se identifican como sujetos que aportan desde su experiencia y particularidad al conocimiento generado por los investigadores. Con esto los participantes pasan de ser un agente pasivo de recepción de información a ser interlocutores legítimos, con competencias y capacidades para analizar, reflexionar y cuestionar la información recibida.

El espacio en que se lleva a cabo este intercambio de conocimiento se denomina taller, que se diseña con la participación de tres entes: los investigadores, que son quienes poseen el saber en un área de conocimiento específica; el equipo creativo del programa (profesionales en diferentes áreas) quienes inician un proceso de trasposición didáctica en el que los temas o contenidos son convertidos en actividades; y los talleristas, quienes realizan estudios del tema con el investigador, participan en el diseño de las actividades con el equipo creativo y, finalmente, se forman para ser mediadores en los talleres.

Se ve aquí reflejado el postulado de Juan Tonda Mazón (1999), quien expone que la divulgación y, podría decirse que también la comunicación de la ciencia, es realizada por un equipo interdisciplinario en el que no sólo se aprende de los investigadores, sino de todas las personas que intervienen en el proceso de adaptación y creación de contenidos científicos.

Esta ponencia se centrará en el proceso formativo en el que ingresan los estudiantes universitarios para convertirse en los talleristas del programa. En primer lugar, se expone en qué consiste su rol; posteriormente, se realiza un recorrido por los momentos y contenidos del plan de formación y, por último, se plantean las habilidades que desarrollan.

La formación de talleristas: un proceso que hace énfasis en el cambio de paradigmas frente a la educación

Los talleristas de la Universidad de los niños EAFIT son estudiantes de diversos pregrados y posgrados que ofrece la Universidad EAFIT, su función es despertar el interés y promover la apropiación del conocimiento por parte de niños y jóvenes participantes, proponer estrategias para la participación e interacción en las distintas actividades y generar un ambiente de respeto y confianza en los talleres.

Los talleristas son el eje transversal del programa, puesto que es a través de ellos que su metodología cobra vida y llega a los participantes. Desde los inicios del programa y hasta la fecha han sido 427 los estudiantes que se han vinculado como talleristas y en el presente año, el programa cuenta con la participación de 32 talleristas que provienen de diversos programas académicos .

Los talleristas llegan al programa a través de una convocatoria dirigida a estudiantes de segundo semestre en adelante e inicialmente se vinculan como voluntarios para que a través de la observación de talleres realizados por talleristas con mayor experiencia, formaciones en diversos temas y acercamiento inicial al programa y el rol que cumplen dentro de él, adquieran la habilidades para acompañar un grupo de niños y jóvenes.

Una vez culmina el semestre de voluntariado, estos voluntarios son candidatos a talleristas. En este rol, tienen a su cargo a un grupo de niños o jóvenes y continúan en un proceso formativo compuesto por:

-Talleres formativos : acercamiento y apropiación de los cuatro principios pedagógicos del programa: pregunta, juego, conversación y experimentación, así como los referentes pedagógicos que los sustentan.

-Seguimiento y evaluación: autoreflexiones sobre el rol del tallerista, a través del dialogo sus experiencias durante el taller y la transformación en el tiempo a partir de dicha experiencia. En este proceso se pretende que los talleristas propongan soluciones a las dificultades encontradas.

## Transformación de los talleristas: una apuesta por el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y comunicativas

La transformación, en la Universidad de los Niños, se refiere a los cambios paulatinos que presentan los talleristas como resultado de su proceso en el programa, tanto en la formación como en la implementación de talleres con niños y jóvenes. Dichos cambios se dan en las formas de conocer (dimensión cognitiva), la relación con los otros (dimensión social) y la comunicación del saber (dimensión comunicativa), cada una de estas dimensiones tienen habilidades específicas por desarrollar: la dimensión cognitiva, se refiere a comprender conceptos pedagógicos e implementarlos en los talleres de forma creativa; comprender los conceptos de cada taller, consultar diversas fuentes de información, experimentación y observación y poseer un sentido crítico y argumentativo frente a los temas de estudio. La dimensión social se refiere a tres habilidades específicas: establecer una relación de confianza y colaboración con su pareja tallerista, los niños y jóvenes; interpretar las diversas situaciones al interior de un taller y proponer soluciones a ellas; finalmente, motivar la participación de los niños y jóvenes. La dimensión comunicativa, se refiere a las habilidades de escuchar, reconocer el momento para intervenir y demostrar al otro que es escuchado; y a usar un lenguaje verbal preciso y riguroso al dar información a niños y jóvenes.

En la experiencia tanto del proceso formativo como de la evaluación del programa se han podido encontrar evidencias de cambios producidos en los estudiantes como resultado de su participación como talleristas de niños y jóvenes.

-En cuanto a lo cognitivo, los talleristas adquieren habilidades que se transforman de forma paulatina conforme avanza el proceso, pasando de una mera opinión a tener un soporte práctico y teórico de sus ideas. Tal como se presentan en las siguientes citas en la que los talleristas hablan acerca de si despiertan el interés en los participantes y/o logran que analicen y reflexionen sobre los contenidos:

Entendemos que el estímulo tiene 2 partes, una: acercarse al conocimiento y la otra es: refutar ese conocimiento. ¿Por qué? porque para llegar a comprender un término, un concepto o adquirir un nuevo conocimiento, necesitas la conversación y la comprensión, (...) con ambas estás llegando al goce intelectual -haciendo referencia a la teoría del gozo intelectual de Jorge Wagensberg-.

Jorge Andrés Rojo, Estudiante de Administración de negocios, tres años de experiencia como tallerista. Además de lo anterior, la relación de los talleristas con el conocimiento cambia en el sentido de que les permite ser más abiertos a diversidad de temáticas, tal como ellos lo plantean:

He tenido la oportunidad de explorar temas que nunca hubiera imaginado a partir de las preguntas que contextualizan los Encuentros con la pregunta y las Expediciones al conocimiento. Ha sido muy positivo poder explorar temas desconocidos, y además de ello aprender estrategias nuevas para hacer estudio de los textos de los investigadores y poder fortalecer las formas de preparar cada taller desde lo conceptual. Me siento muy motivada para conocer temas nuevos, aunque inicialmente no sean de mi interés, al estudiarlos podré encontrarle significado para mí y para quienes asistan a los talleres.

Mónica Lucia Gómez, estudiante de 6to semestre de Ingeniería matemática, dos años de experiencia como tallerista.

Ha sido bastante valioso encaminarme en nuevos conocimientos que son desconocidos para mí como es la ingeniería, pero me ha encantado y me ha generado mucha más curiosidad. Con lo cual me siento muy contenta de abrirme a un mundo del conocimiento que no había explorado pero que me ha agradado tanto.

María Andrea González, estudiante de Administración de Negocios, un año de experiencia como tallerista.

-En cuanto a los social, para los talleristas que apenas ingresan resulta difícil intervenir de manera espontánea y asertiva en los talleres, y se les dificulta reflexionar sobre sí mismos y su compañero tallerista. Tal como lo plantean:

Siempre me mira cuando necesita ayuda en cuanto a que le pase material o continúe con la instrucción. Mutuamente nos consultamos.

María Isabel Mesa, estudiante de 6to semestre Comunicación Social, sobre José Andrés Rojo.

Creo que este no es un tema que casi siempre hablemos (los asuntos que debemos mejorar), pero no encuentro problema cuando hay que decir algo con el fin de mejorar.

José Andrés Rojo, estudiante de 8vo semestre de Administración de Negocios sobre María Isabel Mesa.

De forma general, los talleristas expresan acerca de su transformación en la dimensión social:

Como tallerista ha sido un trabajo mucho más personal de aceptación y de confianza porque pararse frente a un grupo de niños o de jóvenes es un asunto loco y lo he trabajado mucho conmigo misma y con mis compañeros. Pero también sigo trabajando en la diversidad en esta etapa con mis compañeros talleristas porque todos son de carreras distintas y busco maneras de acercarme a mis compañeros porque somos muy diferentes [...]. El reto personal es: confianza. Yo ingresé siendo una niña tímida a las que pensé que nunca iban aceptar y terminé hablando enfrente de ustedes [...]. He aprendido mucho de ello.

Andrea Vásquez, estudiante de 6to semestre de Música, cuatro años de experiencia como tallerista

### **Retos y oportunidades**

La práctica formativa realizada con los talleristas, genera múltiples preguntas y retos que se refieren a la apropiación de la metodología, la conciencia de su rol y la continuidad en el programa.

Los talleres abordan diversas temáticas que no se relacionan directamente con los programas académicos de los talleristas, a este respecto, ¿cómo lograr que el tallerista apropie contenidos que no coinciden con su programa académico y/o intereses?

La reflexión le permite a los talleristas ser conscientes de las múltiples variables que rodean su quehacer y para esto se realizan encuentros que permiten una revisión permanente de cómo las decisiones, reacciones y opiniones individuales influyen en la relación que se establece con la pareja tallerista y con los niños participantes. Sin embargo, el programa ha identificado que es difícil que los talleristas realicen un análisis profundo de la relación tallerista-niños-situaciones problemáticas, de tal forma que puedan actuar en correspondencia a lo que la situación exige de ellos. Ante esto surgen las siguientes inquietudes: ¿las actitudes pedagógicas propias del maestro -lectura de contexto, reacción ante situaciones, postura como referente y autoridad de un grupo, afecto como vía para relacionarse- pueden ser asimiladas por una persona cuya vocación principal no es la educación?, ¿de qué forma influye la edad en la conciencia que el tallerista puede tener sobre sus acciones y las consecuencias que tienen en los demás?

El programa desde su metodología propone deconstruir imaginarios sobre la adquisición de conocimiento a la forma de la pedagogía tradicional, y postula que varias personas pueden producirlo complementando sus ideas. Este cambio de paradigma requiere de tiempo para apropiarlo y posteriormente guiar a otro a través de formas poco tradicionales de acceder al conocimiento. Sin embargo, con frecuencia los talleristas ingresan al programa durante un año o dos, con lo que los esfuerzos por la adquisición y transformación de habilidades para el desarrollo de un buen taller no se alcanzan en su totalidad, así ¿cómo motivar a los estudiantes universitarios a permanecer en el programa al menos dos años para tener un proceso formativo más profundo? O ¿cómo generar un proceso formativo que en menos tiempo les permita a los estudiantes universitarios adoptar las habilidades para ser un tallerista?

La metodología de la Universidad de los niños EAFIT busca articularse a algunas intenciones de las nuevas pedagogías como: los alumnos son actores del proceso de enseñanza y aprendizaje; identifican en las actividades la forma a través de la cual los alumnos se apropian del conocimiento; centran las actividades en el estudiante y se atienen a sus intereses y necesidades; desplazan el verbalismo y la excesiva autoridad del maestro por el diálogo y la participación de todos; enfatizan el valor de la autodisciplina, el interés personal y favorecen tanto el trabajo en grupo como el trabajo individual (Ocampo, 2014). Sin embargo, al poner en práctica esta iniciativa, el reto más grande para el programa es lograr que jóvenes que

se encuentran en un proceso formativo universitario, encuentren formas de promover ambientes de respeto y confianza entre los grupos de participantes. Esta búsqueda que plantea más preguntas que respuestas, es la apuesta de que a través del contacto con nuevas formas de aprender, de adquirir saberes interdisciplinarios y de tener la responsabilidad sobre un grupo de escolares, los jóvenes universitarios adquieren una experiencia formativa que los invita a pensar en el otro y comprenderlo, a comprometerse con una visión del conocimiento y a procurar el aprendizaje y bienestar de un grupo de niños.

### **Bibliografía**

**Abad, Ana Cristina (Ed.) (2014). Sin preguntas, ¿para qué respuestas? Universidad EAFIT: Medellín.**  
**Ocampo, Esteban (2014). Módulo de corrientes pedagógicas. Maestría en educación y desarrollo humano CINDE: Medellín.**

**Abad, A. (2012). La comunicación del conocimiento científico en la Universidad de los niños EAFIT [Trabajo de grado]. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra.**



Anabelle Castro Castro  
Alejandra León Castella  
Margot Martínez Rodríguez  
Manuel Murillo Tsijli  
Alberto Soto Aguilar

**Pensar con las manos:  
Museo de Ciencias y Matemáticas**

## ***Pensar con las manos: Museo de Ciencias y Matemáticas***

**Palabras clave:** Divulgación, ciencia y sociedad, matemática, apropiación, museo, exhibición viajante.

### **Resumen**

Es interés de esta propuesta dar a conocer el Museo Viajante de Ciencias y Matemática (Mucym), su origen, los principios pedagógicos que lo fundamentan, algunos resultados obtenidos en las experiencias innovadoras al recorrer el país y ser expuesto en cada una de sus provincias, así como los desafíos futuros. A la vez y dada las circunstancias que le dieron origen al museo, se comparte un breve recorrido histórico del quehacer de un grupo de académicos que unieron esfuerzos para realizar acciones que fortalezcan la apropiación social de las matemáticas y las ciencias.

### **Introducción**

El museo viajante de ciencias y matemática nació de la trayectoria conjunta de un grupo de académicos de instituciones de educación superior pública y la fundación CIENTEC, una organización no gubernamental de Costa Rica. Desde 1998 han unido fuerzas para la realización del Festival Internacional de Matemática. Luego siguieron con otras estrategias de extensión de la Matemática, por ejemplo el programa radial Matex1 minuto, que además se desarrolló en formato blog y podcast. El Festival Internacional de Matemática, dirigido a educadores y a estudiantes, es un congreso que se realiza cada dos años en diferentes regiones de Costa Rica. Previo al festival y aprovechando la presencia de especialistas internacionales se llevan a cabo actividades de extensión. Gracias a ello, se ha logrado desarrollar experiencias significativas para incentivar la investigación y la experimentación, cultivar estrategias de mediación, potenciar procesos de creación y uso de modelos, brindar espacios de crecimiento e intercambio y fomentar metodologías alternativas. Como producto colateral, también se inició el impulso a la divulgación de la matemática ante el gran público.

La rotación de sedes y programas de extensión de los Festivales, permitieron llegar a zonas menos privilegiadas y más necesitadas del país, incluyendo sus litorales, islas y regiones remotas.

Uno de los especialistas invitados al Festival, Paul Tatter, creador del Museo Explora de Nuevo México (Estados Unidos) quien ofreció su apoyo y asesoría para desarrollar en nuestro país, un museo viajante de matemáticas, con exhibiciones interactivas.

El equipo de trabajo, considerando esta oportunidad y con el objetivo de ampliar espacios, medios y estrategias para acercar a educadores y a la población en general, a las matemáticas y las ciencias, presentó a mediados del 2013, al Consejo Nacional de Rectores de las universidades estatales en Costa Rica, una propuesta para optar por financiamiento mediante el Fondo Especial para la Educación Superior (FEES).

La propuesta fue aprobada para ejecutarse en el período 2014 – 2015. De este modo, se contó con financiamiento para continuar con el desarrollo del Festival de Matemática, con el programa de Matex1minuto y a la vez se crearon dos nuevos productos: a) La publicación del libro: “Las Matemáticas de lo cotidiano. Historia, conexiones y curiosidades. (Castro, Leon, Martínez, Murillo & Soto, 2016) y b) El museo de ciencias y matemática. Iniciando desde su diseño, construcción y equipamiento.

Para la construcción del diseño el asesor especialista en museos interactivos se sumó a la búsqueda de donaciones en los Estados Unidos de América, las cuales fueron canalizadas por medio de la Fundación Costa Rica - USA y sirvieron de complemento para lograr el desarrollo del Museo Viajante en poco tiempo.

La propuesta que fue aprobada para su ejecución y que permitió crear el Mucym, se planteó con el objetivo general de desarrollar un programa de promoción de la matemática para diferentes públicos que fomentara el aprendizaje formal e informal de la matemática.”

### **Específicamente, se planteó:**

1. Diseñar y construir una exhibición itinerante que presente la matemática como hilo conductor de diferentes aspectos del quehacer humano, como la ciencia, el arte, la historia, la comunicación y la tecnología.
2. Divulgar el quehacer matemático y sus aplicaciones en la ciencia y la tecnología, por medio de exhibiciones interactivas de matemática.
3. Propiciar un acercamiento práctico y lúdico hacia estas áreas del conocimiento.
4. Desarrollar espacios de aprendizaje autónomo, que fomenten las habilidades ingenieriles en los visitantes.
5. Cultivar alianzas con otras entidades para multiplicar los efectos de este programa, ya sea con réplicas de la exhibición o con desarrollos similares que sean
6. Estimular las conexiones interdisciplinarias y su potencial en el desarrollo de oficios y carreras futuras.

### **Metodología empleada en la creación e implementación del museo**

El diseño del Mucym se basó en los valores implícitos en el aprendizaje humano, guiado por el principio experimental de la evolución, que sostiene que las personas aprenden por la experiencia directa y corporal, construyendo y haciendo, mediante acciones reflexivas y creativas. Esto lleva a considerar que los conceptos científicos solo existen, una vez que estos han sido utilizados. El significado de un concepto científico está en su uso, por lo que el reto de llevar la ciencia al público está en generar experiencias comunes de la vida diaria y nuevas experiencias científicas. (Tatter, 2013)

El Mucym se fundamenta en la educación progresiva con la filosofía de la educación por experiencias, en la que se considera el llamado principio de continuidad de la experiencia, que consiste en que toda experiencia vivida modifica al que actúa y la vive; por lo que esas experiencias, deben ser tales que, al ser vividas toma los conocimientos previos de los individuos y modifica de alguna manera la cualidad de sus vivencias posteriores. De ahí que las experiencias deben ser seleccionadas con mucho rigor, de manera que conduzcan al crecimiento y a la generación de nuevas experiencias, nuevas ideas. (Dewey, 1963).

Esto conlleva a un análisis detallado de cómo utilizar los ambientes físicos y sociales con el propósito de aprovechar todos los recursos disponibles para contribuir a fortalecer las experiencias de manera tal que sean más valiosas.

En el diseño y construcción del Mucym, el entorno físico, la mediación humana, los materiales y objetos en exhibición fueron detenidamente seleccionados considerando aspectos que generara un ambiente propicio para apoyar a los visitantes a la auto generación de experiencias que les provoquen curiosidad, deseo de seguir aprendiendo e investigando de manera reflexiva y creativa. El espacio físico se determinó reflexionando en condiciones de estética que afectarían emotivamente a sus visitantes, estimulara su comportamiento, disminuyera la actividad física con el fin de promover la concentración y la atención y poder hacer nuevas conexiones. Para lograr esas condiciones, se instalan toldos, paredes que simulan habitaciones y generan los pasillos dentro del museo con espacios pequeños y semi-privados. Las exhibiciones se ponen sobre mesas con sus respectivos asientos de manera que los visitantes tengan control individual de los materiales disponibles. Los espacios y la distribución de las exhibiciones, también posibilitan la interacción y colaboración en pequeños grupos, de dos o tres personas a la vez. En todo momento tienen libertad de movimiento para trasladarse de una actividad a otra.

Los materiales y las actividades en exhibición están planteados de manera atractiva y son acompañados de una mediación no intrusiva, requisitos y cualidades fundamentales para el aprendizaje mediante experiencias personales de empoderamiento.

El propósito es ayudar al visitante a pensar por sí mismos mediante la interacción con los materiales; a que incorporen las ideas básicas y los fenómenos de la ciencia y las matemáticas.

Otros elementos importantes a valorar en el diseño del museo están determinados por la necesidad de movilidad, traslado y almacenamiento del Mucym. La facilidad de transporte de módulos y piezas, el montaje y desmontaje simplificado, módulos de peso ligero pero a la vez fuerte y duradero y la posibilidad de albergar entre 25 y 30 personas en su interior,

y otras 15 o más en la parte exterior aprovechando las actividades y desafíos que se encuentran impresos en las paredes exteriores del museo.

La modalidad de viajante del Mucym ha permitido llegar a escuelas, colegios, ferias, salones comunales, y otros. Esta exhibición itinerante e interactiva es un medio novedoso para crear espacios, presentar juegos, dinámicas y materiales que propicien un acercamiento práctico y lúdico a matemática, ciencia, ingeniería y técnica.

Idealmente el Mucym puede ser instalado en un espacio de 10m x10m, sin embargo se puede adaptar a otras dimensiones, siempre cuidando la estética y funcionalidad de los módulos para que los usuarios se involucren, interactúen y aprendan.



En el 2014 este museo fue expuesto en siete oportunidades, en el 2015 en ocho y en el 2016 ya se suman seis, todas ellas con resultados muy satisfactorios. Se ha atendido un total de 1519 personas durante el 2014 y 780 en el 2015 y más de 1000 en el 2016, entre estudiantes, docentes y público en general. Las evaluaciones realizadas por parte de sus visitantes contienen valoraciones muy positivas, como interesante, creativo, excelente, novedoso y divertido. Además, se encuentra en proceso la elaboración dos réplicas del Mucym una para la Universidad Nacional y para la Sede del TEC de San Carlos.

Actualmente se cuenta con una extensa lista de solicitudes de diversas instituciones educativas de todo el país para tener el Mucym instalado en sus comunidades por lo menos por un día. En general, la experiencia ha venido a evidenciar la necesidad que hay en el medio por recursos como lo es el Mucym.

### **Resultados**

Desde su inauguración en junio del 2014, el Mucym se ha expuesto en más de 20 sitios a lo largo y ancho del país y en cada una de las siete provincias que conforman el territorio nacional, tanto dentro del Valle Central, que congrega la mayor densidad de población del país, como en zonas rurales y regiones más necesitadas de estímulos educativos y culturales, desplazándose desde la zona norte, donde está localizada la Sede del Tecnológico que le da casa al museo.

Las presentaciones del museo en estos primeros años, se han realizado aprovechando actividades o programas para edu-

cadores. Por ejemplo, se presentó en: IX y X Festival Internacional de Matemática realizado en el Pacífico Central y en el Caribe respectivamente. También se llevó al VI, VII y VIII Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad, realizado el VI en la capital, el VII en la Zona Norte y el VIII nuevamente en la capital. De esa manera se aprovecharon grandes congregaciones de educadores para exponer y probar el funcionamiento del museo.

Además se ha tenido la oportunidad de presentarlo en actividades que involucra al público en general, como fueron los casos de la Feria Nacional de Ciencia, que congrega a cientos de estudiantes líderes, sus familias y educadores en la capital del país; y el Inbioparque abierto al público.

### Conclusiones

En los dos primeros años, el Mucym ha recibido más de dos mil quinientas visitas, ha transformado a sus ejecutores y ha presentado una opción diferente de aprendizaje en el país que ha generado grandes expectativas y ha sido divulgado en varios medios de comunicación televisivos, radiales y escritos.

Se ha recibido una gran cantidad de solicitudes de visitas a diferentes comunidades, sin embargo, no se cuenta con un personal dedicado exclusivamente al programa, ni un financiamiento que apoye la gran demanda generada.

Actualmente se está trabajando en una propuesta que se espera que de ser aprobada se tenga financiamiento para los tres años siguientes, sin que esto limite la búsqueda de otras fuentes de financiamiento porque aún faltan muchas cosas por hacer; como lo es el conseguir un medio de transporte propio. Estos retos quedan para los siguientes años, donde se espera poner a disposición del público las réplicas del Mucym y trabajar con otras sedes regionales universitarias para que ellos puedan tener efectos en sus comunidades más cercanas. Esto también permitiría identificar y equipar grupos líderes en diferentes regiones, transmitir el aprendizaje inicial y cultivar su desarrollo profesional en educación no formal y museos participativos, a un mismo tiempo, en Costa Rica.

La interacción con los visitantes, de igual manera que el montaje, desmontaje y traslado del museo, ha confirmado el principio de la enseñanza progresiva, que experiencias significativas generan un gran aprendizaje.

Ha sido evidente como las exhibiciones capturan la atención e interés de los visitantes, sin distinción de edad y sexo. Se ha sido testigo de observar al abuelito, nieto e hijos interactuando con una misma actividad y disfrutando de ella. Las personas al interactuar, manipular los objetos de las exhibiciones se van concentrando y asumiendo el reto planteado. Se podría decir que se ha llegado a “pensar con las manos”.

### Bibliografía

- Dewey, J. (1963). *Experience and Education*. New York :Collier.
- Castro, A., León, A., Martínez, M., Murillo, M. & Soto, A., (2016). *Las matemáticas de lo cotidiano: historias, conexiones y curiosidades*. Editorial Tecnológica.
- León, A. et al. (2014) *Mathematics through radio, podcasts and a blog*. Proceedings of PCST. 13th International Public Communication of Science and Technology Conference, Brasil. [www.pcst-2014.org/pcst\\_proceedings/artigos/alejandra\\_leon\\_castella\\_et\\_al\\_stt.pdf](http://www.pcst-2014.org/pcst_proceedings/artigos/alejandra_leon_castella_et_al_stt.pdf)
- Murillo M. (ed.) (2014) *Memorias IX Festival Internacional de Matemática*. En: [www.cientec.or.cr/articulos/memorias-ix-festival-internacional-de-matematica-2014](http://www.cientec.or.cr/articulos/memorias-ix-festival-internacional-de-matematica-2014).
- Tatter P. (enero del 2013). *No hablar de ciencia sino hacer ciencia*. *Investiga. TEC*, 16, 18-21.



Anielka Ma. Pérez Picado

Divulgación de la ciencia,  
una materia pendiente en Nicaragua

**MSc. Anielka Ma. Pérez Picado**  
**Promotora de Publicaciones y Comunicaciones**  
**Dirección de Investigación y Proyección Social**  
**Universidad Centroamericana**

Entendemos la ciencia como un conjunto de procesos sistemáticos que permite la comprensión de nuestro entorno y los fenómenos que en éste se desarrollan. Por lo tanto debemos ver en ella un elemento fundamental de la sociedad y su producción no debe verse como ente lejano.

En marzo de este año las autoridades de salud anunciaban la presencia del virus zika en Nicaragua. Para ese entonces muy poco se conocía del tema en el país, al menos a nivel mediático las referencias provenían de los medios internacionales que abordaban la presencia del virus en otros país. Como era de suponerse el anuncio se convirtió en uno de los principales titulares de los medios de información nacionales.

Durante las siguientes semanas los medios digitales, impresos, radiales y televisivos mantuvieron el tema en sus headline. El periódico La Prensa tituló: “Virus Zika llegará pronto a Nicaragua”, “Aumentan a tres los casos de zika”, “Alarma en Nicaragua por zika”, “Suben a 24 embarazadas infectadas por zika”.... Y Así se fue desarrollando la información, generando a sus lectores más incertidumbre ante lo desconocido que información clara sobre el virus del Zika.

Estos titulares merecerían un análisis de la información para indagar sobre el contenido expuesto al público. Esa es una tarea futura. De momento estos ejemplos me resultan muy ilustrativos para dar inicio a mis consideraciones del por qué: La Divulgación de la ciencia es una materia pendiente en Nicaragua.

La lectura de estas y otras informaciones relacionadas con temas de salud, de ambiente, de violencia, de tecnología entre otros tópicos nos indican que con frecuencia se está exponiendo información que genera más alarma que datos claros que permita a la ciudadanía tomar decisiones informadas sobre temas que inciden en su vida.

De aquí parto para plantear que la formación de la divulgación de la ciencia por medio del periodismo científico y comunicación de la ciencia debe ser clave para contribuir al desarrollo de una ciudadanía, a partir de la posibilidad de contar con información veraz, clara y objetiva que realmente contribuya en el proceso de toma de decisiones.

¿Es esto posible sin formación? Pienso que no. Es importante crear espacios de encuentro entre quienes investigan esos fenómenos sociales y quienes tienen la labor de comunicar a la sociedad lo que sucede, de forma objetiva. Los científicos, los periodistas y los comunicadores deben verse como aliados estratégicos en los procesos de desarrollo de la sociedad. Y para esto, se requiere entender las concepciones de ciencia y qué diferencia al conocimiento científico del conocimiento común.

Debido a que la información que recibimos de los medios depende “del marco que se proyecta”, es importante que el periodista o comunicador comprenda desde la ciencia los fenómenos que inciden en la ciudadanía para abordar la información de manera acertada.

Giménez Armentia (2006, p. 56) indica que “La información quedará “enfocada” no solo por sus ideología, modo de pensar o los temas que seleccione, sino también por los medios de que disponga su medio, el formato en el que se ubique el contenido, y el modus operandi de los sujetos que intervienen, así como por los elementos obviados o implícitos en la información que, en forma de contexto, el receptor decodifica, de uno u otro modo cuando recibe la información”. A lo planteado por Giménez Armentia podemos añadir que la información también queda enmarcada por los conocimientos previos que el periodista pueda tener en relación con el tema a abordar. Ante lo cual nos debemos preguntar: ¿Cómo puede un periodista dar cobertura o un comunicador divulgar un tema que no comprende?

No basta solo con situar los temas de la ciencia en la agenda mediática, si no que, también es necesario abrir el espacio para garantizar la formación de quienes deben fungir como enlace entre los científicos y la ciudadanía. Es de esta forma que la comunidad científica puede retornar a la sociedad el conocimiento producido por sus investigaciones, de una manera comprensible y útil. La comprensión de nuestro entorno demanda tener información elaborada por el conocimiento científico, Por lo tanto la divulgación de la producción científica debe ser un tema prioritario para la sociedad civil, los entes gubernamentales y la comunidad científica. “mientras que la investigación genera conocimiento y la docencia forma a los profesionales científicos, la divulgación establece un vínculo entre la ciencia y la sociedad a la que se debe” La Gaceta No 549 (2016).

En general observamos que los medios de comunicación limitan su divulgación de ciencia y tecnología a informar acerca de nuevos dispositivos tecnológicos, o publicaciones acerca de nuevas vacunas para contrarrestar enfermedades. En su mayoría la información es una reproducción de agencias de prensas internacionales, teniendo una ausencia de una agenda informativa propia que permita a la ciudadanía nicaragüense recibir información pertinente y vinculada con acontecimientos de su localidad. ¿Cómo puede acceder la ciudadanía a las investigaciones hechas por investigadores del país?

En los últimos años, Nicaragua ha fortalecido sus publicaciones académicas. Actualmente, se cuenta con 13 revistas indexadas en distintos directorios internacionales y existen repositorios institucionales que contribuyen a la comunicación de las investigaciones. Pero sabemos que tanto las revistas académicas como los repositorios se dirigen a públicos más especializados. Si bien es significativo el avance en la producción de publicaciones académicas, no podemos descuidar la divulgación científica que debe dirigirse a públicos más amplios y a quienes cuentan con menos posibilidades de acceso a publicaciones especializadas.

Este avance en la producción de revistas académicas debería significar una oportunidad para la divulgación científica. Éstas deben convertirse en una fuente de consulta para quienes estén interesados en abordar los temas de ciencia. Los Congresos que anualmente organiza el Consejo Nacional de Universidades y las propias universidades también deberían ser un espacio para “cazar” nueva información. No solo es relevante saber quiénes y cuántas personas se congregan en esos espacios, sino encontrar datos nuevos para informar.

En Nicaragua muy poco se habla del tema, aunque se han dado algunas iniciativas. Una de estas es la capacitación para periodistas que en 2010 organizó la Academia de Ciencias de Nicaragua en conjunto con la Universidad Centroamericana, la Red de Ciencia y Desarrollo SciDev y el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología de Nicaragua. Si bien el evento tuvo una excelente acogida, las acciones posteriores han sido muy escasas, eventualmente se han organizado talleres con otros especialistas, pero todavía se carece de un programa de capacitación que forme divulgadores de ciencia. Lo que genera un desconocimiento o falta de manejo informativo de temas científicos.

Ese primer evento permitió abordar algunas concepciones sobre ciencia y divulgación científica. Dio pautas para hacer una primera introducción al periodismo científico desde Nicaragua y desde la experiencia de divulgadores de otros países.

Se contó con la presencia de personas experimentadas quienes compartieron sus experiencias y conocimientos con periodistas, comunicadores y estudiantes de Nicaragua. Luego de ese evento el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología ha organizado algunas otras conferencias en esta línea en el marco de la semana de la ciencia, sin embargo son actividades dispersas, sigue quedando el pendiente de orientar un programa encaminado a generar competencias en la divulgación de la ciencia

Se puede reconocer como una iniciativa positiva el hecho que la Universidad Centroamericana (UCA) ha mostrado interés en el tema, así se evidencia en su plan estratégico 2016-2020. Su eje estratégico 3: Fortalecer la divulgación y transferencia de conocimiento científico. Es un compromiso de hacer una mayor divulgación del conocimiento generado. Esto puede entenderse como un paso inicial básico pero de alta relevancia para apostar en los próximos años por generar espacios que permitan esa vinculación entre la investigación, divulgación y la ciudadanía.

El Departamento de Comunicación de la Universidad Centroamericana diseñó un diplomado en comunicación de la ciencia enfocado en un primer módulo introductorio acerca de lo que es la ciencia y el conocimiento científico y el perio-

dismo científico. Una segunda unidad teórico práctica se enfoca en cómo comunicar temas de ciencia, y en la búsqueda de fuentes confiables para temas científicos y la última unidad se dedica a la ética en la divulgación de la ciencia. El programa todavía se encuentra en una etapa de revisión y valorar la viabilidad para ofertarse a comunicadores nacionales.

La divulgación de la ciencia se comprende como el hecho de acercar el conocimiento científico a una variedad de públicos no especializados en el tema divulgado, con el objetivo de tener una ciudadanía bien informada y capaz de tomar decisiones basadas en conocimiento, sin embargo esto no será posible si no se visualiza la producción científica del país. Por tanto, la formación de profesionales de divulgación de la ciencia es un reto en la promoción de la cultura científica en Nicaragua. Y “los divulgadores, pues, no sólo comunican los principios, límites, importancia, riesgos y bondades del quehacer científico, sino que van más allá; muestran una forma de pensar el mundo...” (La Gaceta, No. 549, 2016).

La comprensión del conocimiento requiere contar con profesionales formados para abordar los temas de ciencia. Cómo lo indicara Lippman (1921) en su obra Public Opinion (Opinión Pública) los medios son una fuente de imágenes para mostrar el mundo exterior, en ese sentido hablar de divulgación de la ciencia es dar la oportunidad a la sociedad de contar con imágenes de lo que la ciencia produce para nuestro desarrollo.

#### Referencias

Giménez Armentia, P. Una nueva visión del proceso comunicativo: La teoría del Enfoque (Framing) Pp. 55 – 66. Revista Comunicación Hombre, No. 2.  
La Gaceta, No. 549. Fondo de Cultura Económica, México.



Annie Umaña Campos

Política de divulgación científica  
en la Universidad Estatal a Distancia

**Licda. Annie Umaña Campos**  
**Universidad Estatal a Distancia**

**Palabras clave:** divulgación, ciencia, comunicación, esfuerzo, cultura.

## **Resumen**

La comunicación a la sociedad de aquello que acontece en el ámbito de la ciencia y de la tecnología debe verse y valorarse como una tarea especializada. Esta visión hizo que la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica creara, conjuntamente con la Vicerrectoría de Investigación, una unidad de divulgación que se especializara en esa tarea. Se busca con esto que la población vea la ciencia como parte de su cultura, que se apropie del conocimiento y lo utilice para mejorar su calidad de vida. Toda investigación debe tener un componente de comunicación que le devuelva a la sociedad la inversión realizada en la investigación. En el presente documento se narra la experiencia vivida en la Unidad de Divulgación Científica de la UNED y las tareas que realiza para alcanzar las metas propuestas en la apropiación del conocimiento.

## **Introducción**

Desde su nacimiento, la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica ha buscado la democratización de la educación superior, para ello ha establecido centros universitarios en 38 regiones en los 51 100 km<sup>2</sup> que constituyen la porción terrestre del país.

La Unidad de Divulgación Científica es, junto con la Vicerrectoría de Investigación, la unidad más joven de la UNED. Anteriormente, la investigación así como la divulgación de la ciencia se trabajaba en diversas instancias. Fue en 2007 cuando se le dio el rango de Vicerrectoría a la Investigación gracias a la visión de quien fuera la primera vicerrectora: la doctora Katya Calderón, según acuerdo tomado por el Consejo Universitario, en sesión No. 1889-2007, Art. IV, inciso 7), celebrada el 12 de octubre de 2007..

Esta unidad, funciona como un sistema y promueve el trabajo en red para facilitar una amplia participación de académicos, estudiantes y demás actores. La Unidad de Divulgación y Difusión Científica, que es su nombre completo, extiende los alcances de las investigaciones, en forma de nuevos conocimientos y productos, mediante registros impresos, electrónicos, visuales o digitales.

Esta entidad asumió la relación del sistema de investigación con los medios de difusión, divulgación y publicación; esto provocó y provoca importantes efectos en la forma en que el sistema es visto y analizado desde afuera. La relación se convirtió en un microscopio mediante el cual se juzga el progreso de las personas investigadoras, la pertinencia de las áreas estudiadas, las líneas y programas de investigación, la pertinencia respecto a la comunidad científica mundial y hacia los grupos sociales impactados.

Esta unidad también presta un servicio de acompañamiento y asesoría a los grupos de investigación, con el fin de fortalecer sus estrategias de comunicación, apoyar en la rigurosidad científica de sus productos y su presentación por diferentes medios (impresos, audiovisuales o electrónicos).

En el año 2013, la UNED inició un periodo para establecer una “Propuesta de lineamientos de política institucional, 2014-2018. La Vicerrectoría de Investigación en su Unidad de divulgación científica vio el momento oportuno para incorporar una línea de acción que visualizara la importancia de la popularización de la ciencia como democratización del conocimiento.

## **Contexto**

De acuerdo al estudio hecho por la Redcytec en año 2009 sobre percepción pública de la ciencia el contexto educativo

básico es favorable para que el quehacer de la divulgación científica incida en la cultura científica de la población, principalmente en niños y jóvenes.

En la actualidad hay algunos científicos e investigadores que les gusta divulgar sus proyectos, pero no existe una conciencia clara en las esferas de decisión acerca de la cultura tecno-científica de la población como factor para la competitividad nacional.

## **Marco general**

En nuestro país aspiramos a que la población vea la ciencia como parte de su cultura y por lo tanto consideramos necesario que se tomen acciones que contribuyan con efectividad a estos objetivos.

Esas acciones deben realizarse con base a una estrategia nacional y articulada en política pública e institucional, y una comunidad integrada de divulgadores especializados o profesionalizados.

Se debe promover un marco legal adecuado y propicio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en el cual se incluye la comunicación pública de la ciencia y su valoración social.

Esta comunicación debe verse como algo profesional, con un alto sentido de pertinencia social que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población y disminuya las desigualdades sociales. Debe aumentarse el número, hasta llegar a la totalidad de científicos e investigadores que sean divulgadores.

## **Lineamiento 93**

Con el fin de fomentar la valoración pública de la ciencia, la tecnología y la innovación como factores claves para el desarrollo socioeconómico del país y la comprensión de su impacto en la vida de la población y fomentar el interés por su estudio, la Vicerrectoría de Investigación debe promover la divulgación de la ciencia desde todos los medios disponibles.

Además en la Vicerrectoría tiene definido, como política que todo proyecto de investigación debe tener un componente de divulgación de ciencia que devuelva a la sociedad el conocimiento adquirido.



## Aquiles Negrete Yankelevich

### The comic strip in science communication

#### The comic strip in science communication

**Aquiles Negrete Yankelevich**

#### **Abstract**

In Latin America the majority of studies on communication of science by means of the media are focused on newspapers and television programs, because they represent the most effective way –in terms of time and money—to study a mass communication medium. However, there are other important ways to communicate science, of which we have meagre information, or about which little has been reported. Such is the case of cultural narrative media like novels, short stories, theatre, comic strips, etc. Narrative knowledge is a legitimate form of reasoned knowledge; nowadays, many scientists acknowledge that narrative cognition generates useful and valid knowledge. Narrative is particularly important in Latin America, as it not only represents a vehicle for information for anyone who has left the classroom years ago and needs to be updated, but is also useful for teaching isolated groups with little schooling.

In Mexico comic strips are a narrative cultural medium that is deeply established in national culture, as it is the principal access to reading for millions of inhabitants. On the other hand, AIDS in Mexico has been considered as one of the country's major health problems. The aim of this paper is to analyze the narrative (and visual) structure of two of the most popular comic strips in the country, with the perspective of using this medium –that is already recognized as an effective communication channel with the public in general—to disseminate scientific medical information about AIDS.

**Key words:** Science Communication, narratives, comic strips, RIRC method

#### **Introduction**

Narrative knowledge is more than an emotional expression; it is a legitimate form of reasoned knowledge. Bruner [1] interpreted it thus, and defined the traditional mode of acquiring logical-scientific knowledge as paradigmatic cognition, and the knowledge acquired under the guise of a story as narrative cognition. Paradigmatic cognition has been continuously identified as the only cognitive mode for the generation of valid and reliable knowledge. However, although the concept of the existence of more than one mode of rationality has been ignored for a long time, in actual fact it has been part of human culture for centuries as, for example, in the Bible and the Koran [2][3]. Now many scientists believe that both paradigmatic and narrative cognition generate useful and valid knowledge. They posit that both types are part of the repertoire of human cognition for the pursuit of reasoning, the representation of information, and the comprehension of reality [4]. While paradigmatic knowledge is retained in individual words that name a concept, narrative knowledge is preserved in stories with plots. Memories in narrative form retain the complexity of the situation in which the action occurred, along with its emotional meanings and motivating factors. The collection of experiences in narrative form offers a base for understanding new experiences of episodes of action by means of analogy [1][5][6].

We have plenty of examples of writers from the past who included science as a subject of their writings (H.G.Wells, Edwin A. Abbott, Arthur Conan Doyle, Primo Levi, George Gamow, Lewis Carroll, Anatoly Dnieprow and others), which shows the existence of the belief that science can be recreated within a narrative framework, and that this could be an appropriate vehicle for transmitting ideas, opinions, doubts and fears associated with the scope and reach of science. Nowadays, the idea that fiction and narrative can play a fundamental role in the intellectual evolution of the human mind is enjoying a comeback [7]. Research in the fields of narrative and figurative language has spawned important conclusions concerning the importance of narrative cognition and its implications in education and communication [8]. According to Gardner [4], in his theory of multiple intelligences, one of the ways in which complexity can be presented and communicated is by means of narration. Stories are attractive to people of all ages and conditions. Narrative provides a precise tool with which to represent and transmit knowledge; it is an effective emotional detonator, a long term mnemonic structure, and an important reinforce of learning [9]. The presentation of scientific information by means of short stories, novels, drama and comic strips should be considered as an important resource for the dissemination of knowledge, among the range of instruments at the disposal of science writers [10].

One of the major problems faced by governmental institutions is making known the programs and services they develop. The definition of public policy is hardly enough if the definition in question remains locked in a drawer or is announced by means of conferences or brochures, most of which are couched in technical and scientific terms, quite unfamiliar to the people who will benefit from them. Considering this, it is indispensable that, in parallel with the definition and implementation of public policies, knowledge gleaned from research should be made public in timely and appropriate ways to the people liable to benefit directly from it, by means of appropriate communication channels, in accessible language, with references to their everyday life, and containing familiar elements, with the aim of establishing identity and, consequently, creating meaning and promoting long term memory of that which is represented.

In the case of Mexico it is essential to recognize the level of illiteracy, and the scant interest in reading displayed by some segments of the population. Mexico has about 100 million inhabitants [11]. In terms of education, the majority of the population has gone no further than eighth grade of basic schooling: a mean of 7.6 in the case of males, and 7.1 for females (Ibid). Out of every hundred inhabitants over 15 years old, 11 women and 7 men are illiterate. UNESCO recommends reading at least four books yearly per person to guarantee an adequate level of culture and social development. In Mexico the average per capita reading is less than one book a year [12]. Other recent studies show that about 40% of the population over 15 years old read less than one book per annum [13].

Although Mexico is a country in which the reading rate is low, if we take into account the total population we find that the absolute number of readers is considerable. What the Mexican public reads, by and large, are superficial and disposable texts [14]. Evidence of this can be found in the high press runs of magazines covering show business gossip, fashions, and comic strips with stereotyped storylines (sex, crime or pseudo westerns). These publications are read by an even greater number of readers than their press runs suggest, because each copy is usually shared (read) by several individuals (Ibid.). Nowadays, comic strips are one of the preferred media and the principal access to reading for millions of Mexicans. In 2002 they represented 33.5% of total publications in this country [15]. In 2003, 215,000 titles were published, with a total press run of 512 million copies [16]. The most highly demanded editorial content in this market is that which deals with sensationalist stories, comics or love relationships. Historia semanal (Weekly story) and El libro vaquero (Cowboy book) (Figures 1 and 2) total, between the two, an annual print run of 41.6 million copies [15], thus being two of the five weekly magazines with the greatest circulation in Mexico [17].



Figure 2 – Cover and inner page of an issue of Historia semanal.



Figure 1 – Cover and inner page of an issue of El libro vaquero.

The fact that comic strips already have a great appeal among a broad sector of the population makes them a very attractive medium to try and reach numerous segments of society. For example, in 2000, the Economy Department used a comic strip as a medium to publicize its Microcredits program and the requirements for applying for this type of loan, by means of two stories that reflected everyday life situations. In 2004, on the basis of an analysis of communication strategies designed for the migrant community, the Foreign Affairs Department established as a priority in the development of its information campaigns, the design of a comic strip that would enable the Mexican migrant community in the United States of America to become familiar with the programs and services offered by the Mexican consular network. With the support of the O’Farril Group (editors of Historia Semanal), the brochure Guía del migrante mexicano (Guide for the Mexican migrant) was distributed jointly with the regular issue of the magazine. The cost of its distribution was about 1.20 Mexican pesos (the equivalent of ten U.S. cents). Although the impact of this publication wasn’t assessed in depth, Historia seminal reported that the print run of copies that included the Guía was totally sold out, and this can be considered as an indirect and tentative measure of the popularity and success of the campaign.

AIDS, together with excess weight and diabetes, has been considered a national security issue in Mexico (SSa). More than 90,000 accumulated cases were reported in 2004 (Censida), and it is estimated that one in every 333 persons is infected (SSa). Preventive medicine is essential to improve the quality of life of the population and to face the problem posed by the high cost of treatment. If we are capable of designing and opting for a tool that is suitable for transmitting medical information by means of a “product” that achieves a positive impact and stimulates individuals to avoid risky practices, we will contribute significantly to social welfare. If comic strips applied to the dissemination of science prove to be effective, this model could be reproduced and spread to other areas of health (such as excess weight and diabetes) with a favorable cost/benefit ratio.

## General objective

Analyze the two most popular comic strips in Mexico, with the aim of utilizing this already familiar and effective communication medium to disseminate scientific medical information among the general public.

## Method

I analyzed both narrative and visual aspects of the comic strips.

## Narrative

Using Propp's method [18], enriched by other elements proposed by contemporary authors [19]; [20]; [21], I identified the most common narrative structures used in Libro Vaquero and Libro semanal in terms of functions, spheres of action, plots and characters. Propp suggested that fairy stories (and I extend this to narrative in general) can be understood using four principles: 1) the functions of the characters are stable elements in a story; 2) the known functions within a story are finite; 3) the sequence of the functions is normally the same in any story; 4) stories are of a determined type, according to their structure. According to Propp, functions are acts, episodes, or apparition of several types of characters. He proposed that fairy stories are based on 31 functions (acts or episodes) that I summarize in Table 1.

Not all stories include all the functions proposed in Propp's classic work [19], but the ones that are normally incorporated will appear in the order in which they are listed in Table 1. In any superficial review we can recognize the basic structure in famous short stories and novels, such as Cervantes' Don Quixote, Mary Shelley's Frankenstein, Wells' The Island of Doctor Moreau, and George Orwell's 1984, and also the structure of short stories, like The Crabs take over the Island, by Anatoly Dnieprov, and Nitrogen, by Primo Levi. In a Proppian analysis, the functions are carried out in seven "spheres of action": the villain, the provider, the assistant, the princess and the father, the dispatcher, the hero and the false hero. The functions and spheres of action make up an ordered whole. Their presence or absence in any story enables the plots to be classified. The plots can adopt one of four patterns: development through struggle and victory, development through the accomplishment of a difficult task, development through both previous categories, and development through neither of them. Therefore, the important point in Propp's proposition is that, although any character can be involved in any sphere of action, and several characters can be involved in the same sphere, we are always dealing with discernable and reiterated structures [22]. Proppian analysis has been used to study a range of different narrations, not only fairy stories [20] [21]

	Function	Description
I	Absentation	Family member absents him/herself
II	Interdiction	An interdiction is made to the hero
III	Violation	Hero violates interdiction. Villain appears
IV	Reconnaissance	Villain or hero attempts reconnaissance
V	Delivery	Information about victims is delivered to victims
VI	Trickery	Villain attempts deception of victim
VII	Complicity	Victims submit to deception
VIII	Villainy	Villain causes harm to family members
IX	Mediation	Misfortune or deficiency is made known
X	Counteraction begins	Hero agrees /decides on counteraction
XI	Departure	Hero leaves home
XII	Donor's first function	Hero is tested
XIII	Hero's reaction	To donor
XIV	Provisional receipt	Of magic agent
XV	Guidance	Spatial transfer of hero is made to vicinity of object of search.
XVI	Struggle	Hero and villain are in direct combat

XVII	Branding	Hero is marked
XVIII	Victory	Villain is defeated
XIX	Liquidation	Initial misfortune or deficiency is made good
XX	Return	Hero returns
XXI	Pursuit	Hero is pursued
XXII	Rescue	Hero is rescued from pursuit
XXIII	Unrecognized arrival of hero	At home or in another place
XXIV	Unfounded claim by false hero	Hero is at home
XXV	Difficult task	Proposed by false hero
XXVI	Solution	Task is achieved
XXVII	Recognition	Hero is <u>recognised</u> , often by special sign
XXVIII	Exposure	False hero is exposed
XXIX	Transfiguration	Hero is given new appearance or possessions
XXX	Punishment	Villain is punished
XXXI	Wedding	Hero marries, ascends throne or is rewarded

**Table 1.** Fairy tale functions proposed by Propp (1968)

## Visual

To study the visual style and language of these two popular comic strips, I analyzed their content according to, for example, the total number of illustrations, number of images per page, number of characters, images dedicated to sensuous encounters, images with nudity, etc.

## Results

### Narrative structure of Libro vaquero and Historia semanal

Both comic strips exhibit similar structures in terms of dramatic structure, plot, characters and spheres of action and functions, which can be summarized as follows:

In both comics, in a vast majority of cases, the narrative takes the form of a love story. Adhering to Propp's classification, the plot is of the "development through struggle and victory" and "development through accomplishment of a difficult task" types. The hero is involved in different adventures (generally, in Libro vaquero it is about direct confrontation and conflict with an opponent, and in Historia semanal it concerns the resolution of diverse problems in a working environment). The hero always achieves his objective. His goal is always an important task linked to recovering territories, wreaking revenge, or attaining justice at work.

Both comics exhibit a linear structure. The conflict is established and develops linearly, with a beginning, a development and a conclusion. Occasionally, flashbacks are included in the narrative to explain the reasons for revenge or the problem in question. All the classic components of stories with closed endings are present: beginning, development and ending (no comic includes an open ending). The story is generally told by an omniscient narrator.

According to Propp's classification of spheres of action, the characters can be classified as follows. The main character (a cowboy or office worker) is the "hero", charged with accomplishing something or obtaining the hand of the "princess".

The “king” is the boss at the workplace or the father of the princess, who makes a request (or entrusts a mission) to the hero. A friend (man or woman) represents the “helper”, who accompanies the hero on the mission and also warns him of the difficulties involved. In some cases the helper is the princess herself. On the one hand, the characters that surround the hero can be considered as the “providers”; in this sense, they are the owners of the resources needed by the hero to complete the task or mission; and, on the other, as “villains”, as in some cases they make the hero pay for the resources he needs. The “villain” can be a man or a woman whose objectives are contrary to those of the hero. In comics, the villains are presented as despicable because their motives are always associated with evil (Table 2). In terms of Propp’s functions, the

Characters	Spheres of Action
Main character	Hero
Friend (either sex)	Helper
Antagonist (or antagonists)	Villain
The woman who is to be rescued or won	Princess
The boss at work or the father of the princess	King

Table 2 – Characters in *Libro vaquero* and *Historia semanal*, according to the spheres of action proposed by Propp.

narrative structure of these comics can be summarized as follows: The hero has a problem to solve (mediation). The hero travels to the place where the problem must be solved (normally another town, or his workplace, or maybe the antagonist’s home) (Departure and guide). The main character faces the difficulties that stand between him and achievement of his goal (strife). The hero wins the battle against the villain, obtains what he was seeking (victory) and returns to his town or his job (homecoming). Finally, he is recognized as a hero (honors) and he marries or initiates courtship with the princess (marriage) (Table 3).

Functions	Description
Mediation	Misfortune or shortcoming is made known
Struggle	Direct combat between the hero and the villain
Departure and guidance	The hero leaves his home or is transferred to the vicinity of the object of his quest
Victory	The villain is defeated
Homecoming	The hero returns
Honors	The hero is vindicated, frequently by a sign
Marriage	The hero marries, ascends to the throne or receives prize

Table 3 – Structure of the comic according to Propp’s functions.

<i>Libro vaquero</i>	mean	<i>Libro semanal</i>	mean
Total number of dialogue lines	409	Total number of dialogue lines	395
Dialogue lines by omniscient narrator	131	Dialogue lines by omniscient narrator	154
Dialogue lines by hero	77	Dialogue lines by hero	187
Dialogue lines by incidental characters	201	Dialogue lines by incidental characters	222
Dialogue lines with sexual content	10	Dialogue lines with sexual content	8
Dialogue lines on love	14	Dialogue lines on love	39
Total number of images	222	Total number of images	216
Total number of images depicting sex	4	Total number of images depicting sex	22
Total number of images of male nudes	4	Total number of images of male nudes	7
Total number of images of female nudes	8	Total number of images of female nudes	3
Total number of attractive female images	20	Total number of attractive female images	20
Number of images per page	2	Number of images per page	2

Table 4 – Analysis of images and dialogues of both comics

In both comic strips the sex and the love story play a central role in the development of the plot (and images content) (Table 4). It is reasonable to infer that it is precisely this trait that makes the story attractive to readers. It is worth mentioning that one of the principal differences between *Libro vaquero* and *Historia semanal* is that in the former the images depicting sex are more explicit, while in the latter the story seems to depend more on a romantic approach both in the images and the dialogue.

#### Future work and research

The following stage of this research project is to generate a collection of comic strips, all illustrated, carrying the same information about AIDS, but with different plots and illustrations. To emulate the style and language of the comics we have analyzed, the design of the new strips will abide by the narrative and graphic elements that have been identified in this study as unique characteristics of *Libro vaquero* and *Historia semanal*. The new collection of comic strips about AIDS will be tested and compared using the RIRC method (Chapter I), that I designed for the assessment of narrative texts with scientific content.

Once the comic strips thus generated in this research project have been tested and assessed according to the RIRC method, it is expected that they will be published jointly with one or several issues of Libro vaquero and/or Historia semanal. Finally, if and when they are published, we expect to measure their mass impact on the population that consumes this type of product.

### Concluding notes

Comic strips are a cultural medium deeply embedded in Mexican culture. They could be an interesting vehicle and an opportunity for disseminating science, as they embody a mass communication medium that includes forms of narrative and graphic representation. The story and the images expedite the learning process, thanks to the built-in patterns individuals possess regarding both languages (i.e., information previously acquired concerning the reading of images, narrative structure and their meanings), as well as the emotional responses that visual and narrative resources evoke. Furthermore, images and narrative act as mnemonic elements that take up their abode in long term memory, thus contributing to learning.

In Mexico, AIDS has been termed a national health issue. There are simple ways of preventing contagion, and comic strips represent a medium in which information this information can be presented in a context of everyday life, thus facilitating comprehension and learning by the general public of the basic facts of this disease.

Concerning the analyses of Libro vaquero and Historia semanal, it is possible to conclude that they coincide surprisingly well with the structures described by Propp for fairy stories. Both comics exhibit similar structures in terms of dramatic construction, plot, characters, spheres of action and functions. Analysis of the narrative lines of these popular comics suggests that a simple structure, with few variations, offers the most effective way of constructing attractive comic strips and communicating medical information to a numerous segment of Mexican public with a low educational level. The explanation of this seems to be that, notwithstanding that the population has little formal education, it can resort to certain patterns (knowledge previously acquired, possibly by reading this popular medium) that enable it to decipher and glean meanings from simple narratives and unexceptional pictorial representations, thanks to the fact that the information provided has been set in an everyday context, familiar to the reader.

In this research I propose that comic strips can be used as a tool to communicate scientific medical information to the general public in a way that is more effective than the classical paradigmatic representation. In the case of Mexico, comics constitute a unique opportunity to communicate scientific medical information to a broad segment of the population, which is very difficult to access by means of other media, and for whom comics have become part of their everyday life.

### References

- 1) Bruner, J.S. (1988). Two models of thought. In N. Mercer (Ed.), *Language and literacy from an educational perspective* (pp 365-371). Oxford: Open University Press.
- 2) Lanza, T. and Negrete, A. (2007). *From myth to earth education and science communication*. Monography published by the Royal Society of Geology of London.
- 3) Negrete A. (2014) *Narrar la Ciencia*. CEIICH-UNAM ISBN:978-607-02-6066-7
- 4) Gardner, H. (1983). *Multiple intelligences: the theory in practice*. New York: Basic Books Press.
- 5) Mitchell, W.J.T. (1981). *On narrative*. Chicago: Chicago University Press.
- 6) Ricoeur, P. (1984). *Time and narrative*. Vol.1. Chicago: Chicago University Press.
- 7) Sánchez, A.M. (1998). *La divulgación de la ciencia como literatura (Communication of science as literature)*. Mexico City: Dirección General de Comunicación de la Ciencia, UNAM.
- 8) Negrete, A. and Lartigue, C. (2004). Learning from education to communicate science as a good story. *Endeavour* (28)3: 120-124.
- 9) Negrete, A. (2005). Facts via fiction stories that communicate science. In: N. Sannit (Ed.). *Motivating science. Science communication from a philosophical, educational and cultural perspective*. (Pp. 95-102) Luthon Press.
- 10) Negrete, A. (2009). So, what did you learn from the story? *Science communication via narratives*. VDM Verlag Dr. Muller. London, UK.

- 11) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, (2005). *Hombres y mujeres en México (Men and women in Mexico)*, chapter on education. [http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeres/hombres/2006/MyH\\_x\\_1.pdf](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/mujeres/hombres/2006/MyH_x_1.pdf) (last accessed 12-01-2016)
- 12) Marcín, M. (2005). "Historietas y revistas, no libros, lecturas favoritas del mexicano" (Comics and magazines, not books, are Mexicans' favorite Reading), in *Cultura de La Crónica*.
- 13) Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, CONACULTA (2004). *Encuesta Nacional de Prácticas y Consumo Culturales de CONACULTA (CONACULTA National Poll on Cultural Practices and Consumption)*. [http://www.consuta.com.mx/interiores/15\\_otros\\_estudios/oe\\_conaculta05.html](http://www.consuta.com.mx/interiores/15_otros_estudios/oe_conaculta05.html) (last accessed 12-05-2010)
- 14) Malvido, A. (1993). "Los libros: mundo e imaginación en peligro" (and seven more installments) in *Cultura de La Jornada*.
- 15) López, R. (2003). *De la historieta rosa al pornocómico (From romantic dime novels to pornocomics)*. *Revista Mexicana de Comunicación* 81. Versión electrónica: <http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx/tables/rmc81/historieta.html> (last accessed 12-05-2010).
- 16) Cámara Nacional de la Industria Editorial en México (CANIEM) (National Chamber of the Editorial Industry in Mexico) (2006). *Producción editorial* <http://www.caniem.com/>. Producción editorial, sección publicaciones periódicas. (Editorial production, periodic publications sector) (last Accessed 12-05-2010).
- 17) Gutiérrez, M.E. (2001). *La comunicación en América Latina: Informe de México (Communication in Latin America: the Mexico report)*. *Revista Latinoamericana de Comunicación Chasqui* 74. Versión electrónica: <http://www.comunica.org/chasqui/gutierrez74.htm> (last accessed 12-05-2010)
- 18) Propp, V.I. (1932). *Morphology of the folktale*. In: L.A. Wagner (Ed.) Austin, TX and London: University of Texas Press.
- 19) Atkinson, P.A. (1990). *The ethnographic imagination: Textual construction of reality*. London Routledge Press.
- 20) Landau, M. (1984). Human evolution as narrative. *American Scientists*, 72: 262-268.
- 21) Harre, R., Brockmeier, J. and Muhlhausen, P. (1999). *Greenspeak: a study of environmental discourse*. London: SAGE Publications.
- 22) Hawkes, T. (1977). *Semiotics and structuralism*. Berkeley: University of California Press.



## Arnaldo Rodríguez Espinoza La comunicación científica: el papel de las revistas académicas más allá de la difusión científica

### La comunicación científica: el papel de las revistas académicas más allá de la difusión científica

**Arnaldo Rodríguez-Espinoza**  
Universidad Estatal a Distancia.  
arodrigueze@uned.ac.cr

#### **Resumen**

El movimiento del “open access” ha propiciado una oportunidad para acceder a la producción científica de manera gratuita. Empero, el acceso al conocimiento es otro elemento que debe ser considerado de manera real por las revistas académicas. Su papel debe ir más allá de la difusión científica y propiciar espacios y alternativas de divulgación del conocimiento científico para un público más amplio y no para unos pocos (academia). Esta ponencia abordará la importancia de que las revistas trasciendan las fronteras, mediante dos propuestas: las infografías y el artículo periodístico. Ambas, deberían estar amparadas en el artículo científico, con el objetivo de participar a una población más extensa o general, una deuda de las revistas científicas con la sociedad.

**Palabras clave:** comunicación científica, conocimiento, revistas académicas, difusión, divulgación.

#### **Introducción**

Desde hace muchos años, la búsqueda de la rigurosidad científica ha propiciado escritos académicos cada vez más técnicos, cuyo aparato teórico-metodológico es más complejo, en aras de demostrar una mayor científicidad. Esto ha conllevado a una mayor especialización desde las distintas áreas aunque, finalmente, el conocimiento queda para unos pocos. En otras palabras, se está escribiendo para una academia desde sus distintas especialidades, pero la mayoría de la población queda exenta de este conocimiento, debido precisamente a su alto tecnicismo y “complejidad” en los trabajos presentados y, muy frecuentemente, publicados en las revistas académicas.

Por ello las revistas científicas deben incursionar más allá de una difusión, lo cual ha sucedido tradicionalmente puesto que los artículos son escritos para un público reducido (la comunidad de investigadores) y esa riqueza de conocimiento, irónicamente, no se vuelve democrática (está escrito para unos pocos, los ilustrados en las distintas disciplinas) y su contribución a la sociedad se ha convertido más bien en una contribución para un grupo de especialistas.

De tal manera, más allá de la difusión, el conocimiento generado debe ser asequible por un público más amplio y, esto es posible a través de su divulgación. Así, las revistas deben ofrecer información en doble vía; por un lado, mediante la publicación de escritos científicos con toda la rigurosidad que eso conlleva y, por otro lado, ofreciéndole el acceso a esos avances y contribuciones académicas generadas por los investigadores a un público más general. ¿Cómo lograrlo?

El artículo tipo “periodístico” (de máximo 5000 caracteres con espacio) podría convertirse en una herramienta utilizada por la comunidad de investigadores que podría resolver un problema de comunicación y acceso al conocimiento, su simplicidad es una alternativa ante la complejidad. Las infografías son otro ejemplo por su practicidad. Bajo su “simpleza” a primera vista, ambos podrían convertirse en promotores del conocimiento.

Finalmente, el acceso al conocimiento no es solamente un asunto de localizar textos completos, tanto en versión impresa como en digital, por lo que hoy la academia tiene una deuda con la sociedad, precisamente, hacerla partícipe de sus contribuciones científicas, un asunto no resuelto y en el cual queda mucho camino por recorrer.

#### **La comunicación científica**

Hoy la comunicación científica no solo se ha dinamizado, sino que se ha popularizado gracias a la consolidación de las nuevas herramientas web 2.0, convirtiendo el tiempo y espacio en elementos “desconocidos” para el nuevo acceso al conocimiento.

La comunicación escrita de la ciencia; se enmarca en tres principales vertientes: la difusión, divulgación y la comunicación escolarizada. (Giraldo, 2016, p. 64). Sobre estos aspectos, es importante acotar la errónea homologación que muchas veces se la ha atribuido a la difusión y a la divulgación. Al respecto, Ramírez, Martínez y Castellanos (2012), citado por Giraldo (2016) señalan que

‘Divulgar’ y ‘difundir’ por lo general se asumen sinónimos. Pero difieren, básicamente, por el destinatario. Con ‘divulgar’ ‘se trata de poner el resultado de investigaciones a disposición de un público interesado, extenso y general [...] mientras que ‘difundir’ se refiere a la disposición de este conocimiento ante un público más detallado, dirigido a pares o expertos de la comunidad científica, un grupo específico calificado y competente” (p. 64).

De tal manera, el papel tradicional de las revistas científicas ha sido la difusión del conocimiento científico; empero, su público especializado tiende a ser reducido y, sobre todo, específico. Los artículos científicos, cada vez más rigurosos, llevan implícitos un sello distintivo de científicidad académica, por lo que el acceso al conocimiento es un asunto a veces no tan democrático. Al respecto Ayala (2013) señala que “[e]l artículo científico, o paper, se identifica “por la redacción informativa, el lenguaje denotativo y formal, el uso de metalenguaje y tecnicismos, como por su carácter intertextual, pues aluden a otros trabajos académicos a través de referencias” (párr. 4). Entonces, ¿qué es acceso al conocimiento?, ¿para qué escribimos?, ¿para quién escribimos?, ¿cuál es el alcance real de mi artículo? Mi idea es academizar el conocimiento o hacerlo asequible [popularizarlo]

Es indiscutible que las revistas en la actualidad deben velar por mantener y consolidar la rigurosidad científica de sus escritos, ya que la publicación de los conocimientos no es un asunto que deba tomarse a la ligera y, por el contrario, es un elemento distintivo de la responsabilidad que lleva consigo la trasmisión de conocimientos. Según Redalyc (2016) “la ciencia que no se ve no existe”, empero, yo agregaría que la ciencia que no llega a un público amplio de manera comprensible no existe” porque finalmente, no es conocida y por lo tanto no existe.

De tal forma, el papel actual de las revistas académicas no está solamente en publicar artículos científicos bajo un manto de rigurosidad y científicidad, sino en hacer asequible ese conocimiento, buscando estrategias de divulgación permitan hacerlo comprensible a un público más amplio. El acceso a dicho conocimiento no radica solamente en acceder a él, sino en comprenderlo, según la posición con que se mire. La simpleza no es sinónimo de mediocridad, subjetividad, falta de criterio científico o ligereza, debido que el acceso al conocimiento implica no sólo la accesibilidad y disponibilidad de la información, sino finalmente, su comprensión. Por lo tanto, el acceso abierto y el acceso al conocimiento son dos aspectos que no pueden ser homologadas a la ligera, tema que desarrollaré a continuación.

### **Del acceso abierto hacia el acceso al conocimiento**

El movimiento de Open Access o “Acceso Abierto” nace a partir de la iniciativa del acceso abierto de Budapest (2002), Berlín (2003) y Bethesda (2003) Según BOAI (2012)

Por "acceso abierto" [literatura de investigación revisada por pares], nos referimos a su disponibilidad gratuita en Internet público, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de estos artículos, recorrerlos para indexación exhaustiva, como datos para software, o utilizarlos para cualquier otro propósito legal, sin barreras financieras, legales o técnicas distintas de las fundamentales de la conexión a la propia Internet. (párr. 8)

Precisamente lo que busca el “Open Access” es hacer gratuito el acceso al conocimiento, impulsado por la consolidación de la nueva “sociedad del conocimiento” (Sociedades digitales) que han eliminado las barreras de “tiempo y espacio”, para convertirse en una herramienta que estaba destinada a unos pocos.

### **Según Córdoba (2013)**

Este movimiento se originó en la preocupación sobre los altos precios que durante muchos años mantuvieron las revistas científicas en el mundo. Con un negocio muy rentable para los servicios de índices, bases de datos, hemerotecas virtuales

y otros que funcionan como intermediarias –al igual que las grandes distribuidoras de discos o de películas- para lucrar a costa de las instituciones académicas que fueron, y siguen siendo, las principales consumidoras de la información que contienen, pero a la vez, las principales productoras de conocimiento y en consecuencia de información. (p.115)

Por tal razón, no era posible que estas intermediarias lucrarán indiscriminadamente con información generada “ad honorem” por los autores que -muchas veces- ellos mismos debían pagar para que les publicasen. El precio por acceder a la información publicada era muy alto, ya que prácticamente era privatizada e irónicamente costada con fondos públicos por las distintas universidades. Del tal manera, bajo el movimiento de “Acceso Abierto”, podríamos partir de la premisa que las Universidades públicas al recibir fondos del Estado, deben retribuir a la sociedad parte de ellos, mediante un acceso gratuito al conocimiento, significando, transparencia, democracia y visibilidad (Melero y Hernández, 2014). Incluso hoy, la interoperabilidad de los repositorios de Acceso Abierto ha sido una tendencia en crecimiento en América Latina, y “La Referencia” (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicación Científica) es una instancia primada en la consecución de este objetivo. Un centenar de Universidades en América Latina forman parte de esa Red. Asimismo, Costa Rica, a través de las Universidades CONARE, forma parte de La Referencia mediante su Repositorio Nacional de Acceso Abierto llamado “Kimuk”

Ahora bien, el Acceso Abierto es un movimiento cada día más fortalecido y apoyado por Bases de datos internacionales, indizadores y directorios como DOAJ, Redalyc, Sielo, PKP, entre otros. Pero, acceso abierto es un movimiento de acceso académico a la información. Yo me pregunto: ¿cuál debe ser la verdadera finalidad de las investigaciones? Se habla de la importancia de que la sociedad tenga acceso a ese conocimiento. ¿Estaremos entendiendo nada más a la academia por sociedad? Porque, finalmente, ese conocimiento es para unos pocos.

Por ello, el “Open Access” no es más que una posibilidad de acceder al conocimiento, lo cual no significa que permita un acceso al conocimiento. En otras palabras, disponer de una cantidad inimaginable de información de manera gratuita en el momento que yo lo disponga, no garantiza un acceso al conocimiento, si la información no está disponible de manera comprensible. Esto ha sido una premisa básica en la redacción de trabajos científicos, aunque no siempre con resultados satisfactorios, pues la erudición con que son escritos, los dirige a un público muy reducido, es decir, a uno de especialistas. Claro está que la rigurosidad científica debe prevalecer en un trabajo científico. Las revistas científicas están llamadas a ser el ente fiscalizador de la producción académica, empero, es hora de trascender fronteras y llevar el conocimiento más allá de la academia, o bien, realizado por los mismos académicos.

Entonces, la retribución del acceso gratuito al conocimiento no debe ser para un sector de la sociedad, sino buscando la masificación de ese conocimiento. Por lo tanto, la difusión científica debe ir acompañada indiscutiblemente de su divulgación, de manera que la información llegue compleja (en el plano académico) y, simple para todos aquellos que sin ser especialistas en el área, puedan comprender la esencia de la investigación. Al fin y acabo, acceder al conocimiento no implica que tenga que hacerlo bajo una erudición y complejidad innata, sino en transmitir de manera adecuada una información, donde su acceso deba ser lo más democráticamente posible, siendo un reto para las actuales revistas científicas.

Por consiguiente, en las siguientes líneas trataré de explicar someramente dos grandes ejemplos, que podrían convertirse en alternativas viables en la divulgación del conocimiento y, que a través de las revistas científicas es posible su realización, para convertirse también en canales más asequibles a la información, de la mano de la científicidad académica, como son las infografías y el artículo periodístico.

Las infografías y el artículo periodístico: dos maneras “simplistas” de pasar de la complejidad académica a la divulgación de conocimiento.

Una alternativa, más visual o gráfica en un contexto de la TIC son las infografías, las cuales a través de su “simplicidad” es posible el acceso al conocimiento. Al respecto, Herrero y Rodríguez (2015) la definen como:

La palabra infografía, infográfico o infovis proviene del inglés infographics que, como afirma Alberto Cairo (2011), es un acrónimo que se deriva de otra expresión inglesa, information graphics. Este profesor de Information graphics and visua-

lization en la School of Communication de la University of Miami define este concepto como "una representación diagramática de datos y una aportación informativa realizada con elementos icónicos y tipográficos que facilitan la comprensión de los acontecimientos, acciones o cosas, o alguno de sus aspectos significativos, que igualmente puede acompañar o sustituir al texto.

Es importante acotar que en realidad la infografía puede acompañar o sustituir al texto y, como lo menciona Colle (1998) citado por García (2014) es "aquella técnica que busca transmitir una información mediante la utilización de recursos gráficos de cualquier tipo, como dibujos, mapas, organigramas, etc" (p. 94).

Dichas infografías podrían también ser una alternativa más gráfica, sencilla y, visualmente atractiva, para explicar someramente los tópicos principales de un artículo científico. También podría divulgarse por redes sociales, haciendo de lo complejo algo más simple para adquirir conocimiento, sin que se vea perjudicado finalmente su esencia o contenido, al desprenderse directamente del texto primario, plasmado en el artículo académico.

Otra posibilidad de divulgación, es el artículo periodístico que Vivaldi (1998) citado por Torres (2006) lo define como un "[e]scrito, de muy vario y amplio contenido, de varia y muy diversa forma, en el que se interpreta, valora o explica un hecho o una idea de especial trascendencia, según la convicción del articulista" (p. 1). Un aspecto fundamental por destacar de la anterior cita es que, al igual que un texto científico, el artículo periodístico siempre va firmado, ya que como lo señala Torres (2006) "se trata de expresar un punto de vista propio" (p. 1), algo nada desconocido en el mundo académico.

Tradicionalmente, al artículo periodístico se le ha caracterizado por su valioso aporte como medio informativo, que de manera ágil, concisa, con un vocabulario de fácil comprensión (sencillez), con párrafos claves, un contenido breve alrededor de 5000 caracteres con espacio, una imagen relacionada a la temática, entre otros aspectos de forma, se convierten en una forma práctica y de fácil lectura. Empero, desde la academia, su aporte de diluye en función de su "carencia de confiabilidad y veracidad en su contenido", al no estar respaldado por fuentes documentales en algunos casos. Pero, ¿qué pasaría si estos artículos periodísticos se desprendieran directamente del escrito académico o investigación? Es decir, de manera paralela al trabajo científico, pudieran realizar un escrito para un público más amplio que permitiera trascender barreras entre las distintas especialidades e incluso masificar su contenido a la sociedad en general. Esto permitiría, un acceso al conocimiento, el cual no quede encausado para unos pocos dentro de la academia.

Expreso lo anterior porque creo que los investigadores deben abandonar sus "guettos academicistas" y permitir que esa generación de conocimientos sea accesible dentro del movimiento del "open access". En otras palabras, no solo se podría localizar y descargar la información de manera gratuita, sino que también se podría acceder realmente al conocimiento, como académico o como alguien con intereses en conocer sobre diversas temáticas. Creo, sin temor a equivocarme, que la labor como investigadores no está en escribir para el gremio, sino para que esa información llegue a la mayor cantidad de personas posible. Si quiero que conozcan realmente mi aporte, debo diversificar los canales de comunicación y hacer que ella trascienda fronteras.

Así, el papel de las revistas académicas, no sólo se fundamentará en la difusión científica sino en su divulgación, donde el artículo periodístico podría llegar a un mayor público en las redes sociales. Si quieren ahondar más en la información, el artículo llevará en su parte final una leyenda que diga que "Este artículo forma parte de una investigación mayor, publicada en la Revista (nombre de la Revista) Vol, número y páginas. En otras palabras, una alternativa más, amparada a una investigación científica con toda la rigurosidad que eso conlleva. Nuevamente, lo simple y lo complejo no deben verse como vocablos antagónicos, sino maneras de transmitir un determinado conocimiento.

## Conclusiones

La revistas académicas están llamadas a propiciar un acceso a la información que se genera desde la academia, pues -al fin y acabo-, su objetivo no puede radicar en difundir escritos únicamente para un grupo reducido de personas, ya que el acceso al conocimiento debe ser abierto y para un público más general. Esto debido a que la sociedad no se compone solamente de académicos, por lo que es necesario generar espacios divulgativos y trascender las fronteras académicas.

Sobre la rigurosidad científica que deben tener los escritos de una revista académica, es un aspecto que no es debatible, ni mucho menos cuestionable, ya que la revista debe ser un fiscalizador de lo que se pretende publicar y, garantizar hasta donde sea posible que los escritos cumplan las normas éticas y científicas para su publicación.

Los artículos periodísticos puede ser una llave para acceder con mayor profundidad al conocimiento o al menos para que un lector de otras especialidades o de un público más general, conozca a grandes rasgos y con sencillez, las nuevas investigaciones con relación a los avances dentro de la academia.

Las infografías pueden ser otra alternativa para aprovechar las TIC y, que de una manera más visual, se pueda acceder a un conocimiento específico. Dicho conocimiento, puede ser divulgado a un público masivo aprovechando la tendencia más visual de los nativos digitales. Asimismo, hay que evitar que la investigación de pierda en un mar de información, muchas veces, producto de su complejidad académica. Esta es necesaria por su carácter científico y rigurosidad metodológica, pero innecesaria para la mayoría de la sociedad, quien, finalmente, terminan siendo grandes consumidores o grandes desconocedores de la información.

El movimiento del "Acceso Abierto" permite localizar y descargar los documentos de manera gratuita y en el momento que lo dispongamos, simplemente con tener un acceso a internet. Sin embargo, el acceso al conocimiento no debe verse limitado para unos pocos "ungidos", esto es un reto en definitiva para las actuales revistas académicas.

## Referencias Bibliográficas

Ayala, T. (2013). El discurso académico de los años 50: su vigencia y cambio. *Revista Chilena de Literatura*. (84). Recuperado de <http://www.revistaliteratura.uchile.cl/index.php/RCL/article/viewArticle/28503/30241>

BOAI. (2002). Ten years on from the Budapest Open Access Initiative: setting the default to open. Recuperado de <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai-10-recommendations>

Córdoba, S. (2013). El acceso abierto a la información: una premisa indispensable para desarrollar la investigación en diversidad cultural y estudios regionales. *Revistas Intersedes*. Vol XIV. (29), 114-128. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/666/66629448008/>

García, D. (2014). Los infográficos periodísticos como género informativo. *Historia y comunicación Social*. Vol 19. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/45013/42384>

Giraldo, C. (2016). Lenguajes, públicos y apropiación de ciencia escrita. *index.comunicación*. Vol 6 (1), 53-76. Recuperado de <http://journals.sfu.ca/indexcomunicacion/index.php/indexcomunicacion/article/view/236/194>

Herrero, V.F. y Rodríguez, A.M. (2015). Periodismo de datos, infografía y visualización de la información: un estudio de El País, El Mundo, Marca y El Correo. *BID: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*. (34). Recuperado de <http://bid.ub.edu/pdf/34/es/herrero.pdf>

LA Referencia. (s.f.). LA Referencia, visibilizando la ciencia. Recuperado de <http://lareferencia.redclara.net/rfr/sites/default/files/LAReferenciaTresPaginas.pdf>

Melero, R.; Hernández-San-Miguel, J. (2014). Acceso abierto a los datos de investigación, una vía hacia la colaboración científica. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4): e066. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1154>

Redalyc. (2016). Declaración acceso abierto. Recuperado de <http://www.redalyc.org/info.oa?page=/acceso-abierto/declaracionoa.html>

Torres, R. (2006). El artículo periodístico. Recuperado de [http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/123456789/1313/1/El\\_articulo\\_periodistico\\_R\\_F.pdf](http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/123456789/1313/1/El_articulo_periodistico_R_F.pdf)



## Brenda Carolina Arias Martín

Roles del profesional de la comunicación y de la ciencia en un centro de investigación en astrofísica.

¿Tengo que hacer divulgación?

### Roles del profesional de la comunicación y de la ciencia en un centro de investigación en astrofísica.

*¿Tengo que hacer divulgación?*

**Tipo de experiencia:**

Eventos masivos de divulgación de la ciencia

**Autora:**

Brenda Carolina Arias Martín

**Palabras clave:**

Astronomía, UNAM, Cosmonautas, Noche de las Estrellas, Comunicación, Divulgación, México.

**Resumen:**

Comunicar al público los grandes temas científicos tiene sus bemoles. El reto consiste en ser el poseedor del conocimiento científico de frontera más vasto, además de las habilidades para manejar con elegancia las herramientas y estrategias de la comunicación pública.

Como profesional de la divulgación de la ciencia puedo asegurar que mi preparación académica dista mucho de ser el pilar de mis roles y responsabilidades actuales. Mis responsabilidades ahora no son las de divulgar la ciencia – por extraño que parezca – sino que se concentran en planificar, gestionar y ejecutar proyectos que conlleven a la divulgación de la ciencia, pero la realizada por otros.

**Desarrollo histórico de la experiencia:**

El proceso de aceptación y respeto es largo. Las comunidades de investigación en México son complicadas y un tanto elitistas. No cualquiera es digno de su confianza. En mi experiencia, tener una carrera en ciencias (Física) ha sido fundamental. Me ha permitido llegar a la comunidad con varios peldaños ya escalados. La confianza se vuelve un tema menos preocupante. Inferen que tengo las características básicas de todo ente de ciencia: una mente crítica y analítica con capacidad de síntesis y argumentación exhaustiva. ¿Realidad o ficción? El título en ciencias seguro acredita esas características.

Pero el bagaje científico amplísimo no es suficiente. Fue de gran valor que mi especialidad y mi posgrado estuvieran enfocados hacia la divulgación y comunicación de la ciencia con cierta proyección hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's).

Por supuesto que así lo planeé, mi formación profesional siempre estuvo enfocada a convertirme en la especialista de las dos grandes áreas que todo comunicador de la ciencia respetable debía tener: conocimiento científico (astrofísica) y manejo de estrategias y herramientas de la comunicación pública.

La verdad es que no ha sido como la detallada planeación académica que acabo de narrar. Las responsabilidades y toma de decisiones que he ejecutado como encargada de un par de oficinas de comunicación de la ciencia (una de ciencias sociales y la otra de astronomía) en centros de investigación en México son inimaginables, por lo menos nunca las imaginé cuando me preparaba en el diplomado y luego en la maestría.

**Contenido:**

El Diplomado en Divulgación de la Ciencia que ofrece la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGDC-UNAM) fue el detonador de mi carrera como profesionista de la comunicación de la ciencia. Eso fue en 2004 y gracias a ese peldaño tuve la oportunidad de ingresar a la UNAM a trabajar: sería la responsable del departamento de Difusión de un centro de investigación en ciencias sociales y humanidades.

**YO:** -¿Cómo? ¿Ciencias sociales y humanidades? Pero si yo soy física.

**UNAM:** -Si, pero tienes el diplomado en divulgación de la ciencia y esa es la preparación que estamos buscando. Cualquier ciencia debe ser igualmente sencilla de comunicar.

Y así es como empezó mi carrera laboral.

Cuatro años después y, en gran medida gracias a la experiencia obtenida en ciencias sociales y humanidades, ingresé al Instituto de Astronomía de la UNAM (IA-UNAM) para encargarme del departamento de comunicación pública de la ciencia. Por supuesto que esta es el área de la ciencia en la que me siento más cómoda y con mayor afinidad. Mis expectativas eran grandes: estaría dando charlas de diferentes tópicos de la astronomía en distintos lugares: escuelas, ferias, museos, etc. Me “veía” siendo casi un clon de la heroína que he tenido por muchos años: la Dra. Julieta Fierro, la más grande y reconocida divulgadora de la ciencia, principalmente de la astronomía.

Misteriosamente, no fue así. Por extraño que parezca las labores principales de un responsable de oficina de comunicación de la ciencia no son las de divulgar “personalmente” la ciencia, sino las de generar proyectos que conlleven a la divulgación de la ciencia, pero la que realizan otros, por ejemplo, los astrónomos del instituto.

La oportunidad ha sido grandiosa y los retos que trae consigo la pasión que casi todo ser humano tiene por el conocimiento del Cosmos me dieron la bienvenida. Mi primera tarea: coordinar un evento masivo de divulgación de la astronomía al que asisten más de 50 mil personas.

Jamás cursé una materia que hiciera referencia a la organización de eventos, y mucho menos de eventos masivos con decenas de miles de asistentes y que requiriera un staff de casi 900 personas. Uno se concentra en lo académico, en la redacción de proyectos, en la impartición de charlas con contenido científico, pero bien explicado.

Como profesional de la divulgación de la ciencia puedo asegurar que mi preparación académica dista mucho de ser el pilar de mis roles y responsabilidades actuales. Por lo menos de las actividades que un centro de investigación requiere. Mis responsabilidades ahora se concentran en planificar, gestionar y ejecutar proyectos que conlleven a la divulgación de la ciencia.

La Noche de las Estrellas y Pequeños Cosmonautas han sido los dos proyectos más grandes y masivos que he tenido que coordinar. La experiencia, la observación y la evaluación fueron los ejes rectores sobre los cuales se realizaron ambos proyectos, por lo menos a partir de que yo me convertí en la responsable de la coordinación en el año 2012. Y aunque después fuimos capaces de desarrollar una metodología para su realización, lo ideal es que esto hubiera sido planeado desde el inicio. Pero los proyectos basados en lo empírico, también resultan novedosos y exitosos.

Noche de las Estrellas es el evento masivo de divulgación de la astronomía más exitoso y grande de México. Tras 8 ediciones del evento, ahora ya se cuenta con casi 70 sedes nacionales y 7 internacionales. Brasil, Costa Rica, Argentina, Chile y tres sedes en Colombia son los países que se adhieren en la edición 2016. El año pasado hubo 200 mil asistentes, más de 1,500 telsecopios y casi 6 mil voluntarios a nivel nacional.

¿Cómo prepararte para organizar un evento de esta magnitud? ¿Qué elementos debería tomar en cuenta? ¿Sería buscando en las notas del posgrado? ¿Preguntándole a mis profesores de Física o quizá a algún astrónomo? No, la respuesta es: Empíricamente, no hay otra forma. Y de verdad busqué en mis notas, pero no encontré nada.

Por fortuna, sólo me debería concentrar en una sola sede de la Noche de las Estrellas: la que organiza el Instituto de Astronomía de la UNAM. Entonces es más sencillo porque sólo debemos atender a 50 mil personas.

La primera vez fue la más complicada, no tenía experiencia en la planeación, gestión, coordinación y promoción de un evento de esa magnitud. Pero con la experiencia que fui adquiriendo y la experiencia compartida del trabajo en equipo fue mas fácil resolverlo.

Ahora existe una metodología, sabemos qué paso sigue de cuál. El año pasado tres estudiantes del Diplomado de la DG-DC-UNAM se acercaron a mi para que diseñáramos un proyecto y decidimos hacerlo sobre la evaluación de tres actividades principales del evento: el planetario, las charlas de divulgación y la observación con telescopios.

En primer lugar, me alegré de saber que la currícula actual del diplomado incluye un módulo sobre proyectos para la comunicación pública de la ciencia en donde los alumnos aprenden cómo participar en convocatorias y que sus proyectos se vean favorecidos con un recurso económico para su realización. Actualmente, esa es una habilidad que todo comunicador debe tener, si no, ¿cómo se realizarán los proyectos en papel?

En segundo lugar, aprendí otra forma del valor de la evaluación. No es que no supiera que es importante, sin embargo decidimos darle valor agregado: quisimos interpretar la evaluación como la retroalimentación que brinda el público visitante. De esta manera consideramos que el evento de la Noche de las Estrellas es, literalmente, un proyecto de comunicación en donde el mensaje fluye de forma bidireccional.

Esta característica para nosotros es muy importante, ya que tratamos de “escaparnos” de la tradición de diseñar y ejecutar proyectos de divulgación científica bajo el esquema del modelo de déficit –el más sencillo de tener en mente a la hora de planear- sino que nos interesa escuchar lo que el público tiene que decir: su impresión, sus intereses, su forma de aprender, entre otras características.

Así es como descubrimos que el Planetario, seguido por la observación con telescopios y finalmente las charlas de divulgación (que figuran entre las más utilizadas por su carater audiovisual de gran impacto), es el orden de interés que tiene el público. El planetario, muy por encima de las charlas, es la actividad que mas gusta y que mas influye en la búsqueda de nueva información. Es un detonador de la curiosidad y por eso cada año ponemos más planetarios.

### **Retos y dificultades:**

Los departamentos de comunicación de la ciencia en centros e institutos de investigación de la UNAM no son muchos, apenas se cuentan en una docena. El caso del IA-UNAM es peculiar. Inició en 2005, pero fue hasta 2012 que, gracias al apoyo entusiasta e incondicional de la Secretaría Académica, logró ser visto con todo el potencial que tiene. Tres años después ya se contaba con una plaza de académico y una de administrativo/profesionista en el área. Al año siguiente, ya figuraba en el organigrama.

Es muy variado el equipo de trabajo que hay en cada institución. En la UNAM, estos departamentos pueden tener desde un grupo de trabajo bien consolidado (5 personas o más) hasta equipos de una sola figura: un divulgador.

La heterogeneidad que se observa en los diferentes departamentos muestra las distintas visiones que se tiene de la importancia e impacto que puede tener esta labor. Incluso hay centros e institutos de investigación que ni siquiera tienen una figura responsable de estas actividades. Es el área de la recepción de la entidad quien atiende reporteros y las preguntas del público.

Los retos y dificultades a los que se enfrenta el responsable del área son también variados y en dos sentidos: al interior y al exterior. Por un lado, debe mantener en constante convencimiento a su entidad sobre la trascendencia de su labor y la proyección externa que generan las actividades de divulgación. Y por el otro lado, debe seguir diseñando estrategias y actividades para llevar la ciencia al público exterior.

En definitiva, la tarea es grande pero muy satisfactoria. Un profesional de la comunicación tiene el conocimiento y las habilidades que se requieren.

### **Oportunidades y proyección a futuro:**

Los departamentos con personal especializado tienen mucho qué ofrecer a sus entidades. La proyección al exterior que

pueden brindar, apoyado de los miembros de la comunidad académica, es invaluable. A veces, el ser reconocido por un evento de divulgación, abre las puertas estratégicas para proyectos de investigación.

En el caso particular de Astronomía, no tengo duda que el departamento seguirá creciendo y fortaleciéndose. Ahora me doy cuenta de lo importante que es que un especialista en la materia sea quien genere y coordine los proyectos de divulgación científica, sin importar si ya no es el/ella quien la realiza de manera personal. En realidad, es la misma situación con los directores de los centros de investigación. No se busca que el liderazgo lo tenga un especialista en administración de entidades, sino un científico reconocido, alguien que conoce el “know how” del medio en el que se desenvuelve con todas sus aristas. Sólo con una visión amplia del tema, alguien que conoce de cerca el ambiente en el que se proyecta, puede hacer frente, con herramientas y habilidades adecuadas, a los retos y vicisitudes que se presenten.

Hay muchas formas de hacer divulgación, y la que ahora desarrollo tiene más oportunidades de proyección que las que vi en un principio. Diseñar, gestionar, coordinar, ejecutar y promocionar un proyecto de divulgación científica es un trabajo holístico que requiere el desarrollo de habilidades poco cultivadas, y eso, desde donde se vea, es algo estupendo.

#### **Bibliografía**

**Vara, Ana María; (2007). El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones. Química Viva, agosto, 4-19.**

**Cortassa, Carina G; (2014). Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. No. 20, 3-9.**



## Carmina de la Luz Ramírez

La gestión de la información,  
¿un nuevo rol de los profesionales  
de la Comunicación Pública de la  
Ciencia en las Sociedades del Conocimiento?

## *La gestión de la información, ¿un nuevo rol de los profesionales de la Comunicación Pública de la Ciencia en las Sociedades del Conocimiento?*

Carmina de la Luz Ramírez

**Palabras clave:** sociedad del conocimiento, TICs, acceso abierto, datos, información, gestión, comunicación pública de la ciencia

### **Resumen**

Las sociedades del conocimiento se caracterizan porque en ellas el conocimiento es el principal componente de cualquier actividad. Además, la información que antecede a dicho conocimiento, así como la propia generación de conocimiento son alteradas por las nuevas tecnologías. El presente trabajo hace una breve revisión del concepto de sociedad del conocimiento, muestra un esquema general de cómo se produce el conocimiento y propone la hipótesis de que la gestión de la información puede constituir un nuevo rol para los profesionales de la comunicación pública de la ciencia.

### Introducción

El uso del término sociedad del conocimiento (SC) para referirse a la sociedad en la que actualmente vivimos puede ser cuestionado, pues la historia y la antropología señalan que todas las sociedades han sido probablemente sociedades del conocimiento (UNESCO, 2005): el conocimiento es producido por la sociedad al tiempo que la produce. Sin embargo, de acuerdo con Krüger (2006), el concepto asociado al término SC resulta útil para resumir las transformaciones que se están produciendo en la sociedad moderna, así como para analizar dichas transformaciones sociales.

El origen del concepto sociedad del conocimiento (SC) se remonta a la década de 1960, aunque ya desde 1959 el sociólogo Peter F. Drucker pronosticó la emergencia de una nueva capa social de trabajadores de conocimiento y la tendencia hacia la SC en el contexto de la sociedad post-industrial (Krüger, 2006). Esta última caracterizada por presentar una economía que se basa en los servicios, llevados a cabo por profesionales técnicamente cualificados (Bell, 2001).

Fue en 1969 cuando Drucker finalmente acuñó el término de SC para referirse a una sociedad con una estructura económica y social en la que el conocimiento ha sustituido al trabajo, las materias primas y el capital como fuente más importante de la productividad, crecimiento y desigualdades sociales (Drucker, 1994). Pero sociedad del conocimiento está lejos de ser el único término utilizado para describir la sociedad en la que precisamente estamos viviendo, ya que también se encuentran el de sociedad interconectada, sociedad en red, sociedad informacional, economía digital y sociedad de la información, entre otros.

Lo que comparten cada uno de los términos mencionados es que en el concepto correspondiente la información juega un papel trascendental (Sanz-Magallón, 2000), información a la que la sociedad tiene acceso gracias a las nuevas tecnologías, popularmente conocidas como TICs. De hecho, Castells (1990) menciona que una sociedad del conocimiento es una sociedad en la que las condiciones de generación de conocimiento, así como el procesamiento de la información han sido alterados por la revolución tecnológica. De esta forma, la SC surge de los millones de datos que están disponibles en la red, circulando en medios como el Internet.

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación hicieron surgir un nuevo concepto, el de acceso abierto (en inglés, Open Access u OA), el cual se refiere a un movimiento global que promueve el acceso libre y gratuito a los recursos digitales. Con el OA, el usuario es capaz de realizar la lectura, descarga, copia, impresión, distribución e incluso modificación de los contenidos disponibles en Internet, los cuales incluyen textos, bases de datos, software, audio, video, multimedia, etc. (UNESCO, 2016).

Sin embargo, como señalan Linares y Ortiz-Chaparro (1996), cuanto mayor es la información generada por una sociedad, mayor es la necesidad de convertirlo en conocimiento. De la misma forma, es posible decir que cuanto mayor es el acceso a los datos y a la información, mayor es la necesidad de gestionarlos. Por ello, este trabajo propone la gestión de la información como un nuevo rol dentro del campo profesional de la comunicación pública de la ciencia (CPC), sobre todo en

una época en la que el concepto de sociedad del conocimiento presenta una connotación pragmática: una sociedad del conocimiento se refiere al tipo de sociedad que se necesita para competir y tener éxito frente a los cambios económicos y políticos del mundo moderno (OEA, 2016).

### **Objetivo general**

Proponer un nuevo rol dentro del campo profesional de la comunicación pública de la ciencia en el contexto de las sociedades del conocimiento: el de la gestión de la información.

### **Objetivos específicos**

- Hacer una revisión general del concepto sociedad del conocimiento
- Compartir un esquema acerca de la generación de conocimiento
- Mostrar un diagrama de la hipótesis sobre la gestión de la información como un nuevo rol en el campo profesional de la CPC
- Sugerir recursos tecnológicos para llevar a cabo la gestión de la información

### **Metodología**

A grandes rasgos, la metodología utilizada en este trabajo constó de las siguientes etapas:

1. Se llevó a cabo una investigación documental acerca del concepto de sociedad del conocimiento: origen, evolución, relevancia, términos alternativos, relación con las nuevas tecnologías y con la gestión de la información, etc.
2. Se analizó el proceso de generación de conocimiento, ubicando la fase que se refiere a la información.
3. Se construyó la hipótesis de la gestión de la información como un nuevo rol dentro del campo de la comunicación pública de la ciencia, la cual se desglosa a continuación:

“Si consideramos que vivimos en una sociedad donde las personas tienen acceso prácticamente ilimitado a información sobre ciencia a través de las tecnologías de la información y la comunicación, entonces existe la necesidad de convertir dicha información en conocimiento significativo, proceso en el cual el comunicador de la ciencia puede participar como gestor de la información”.

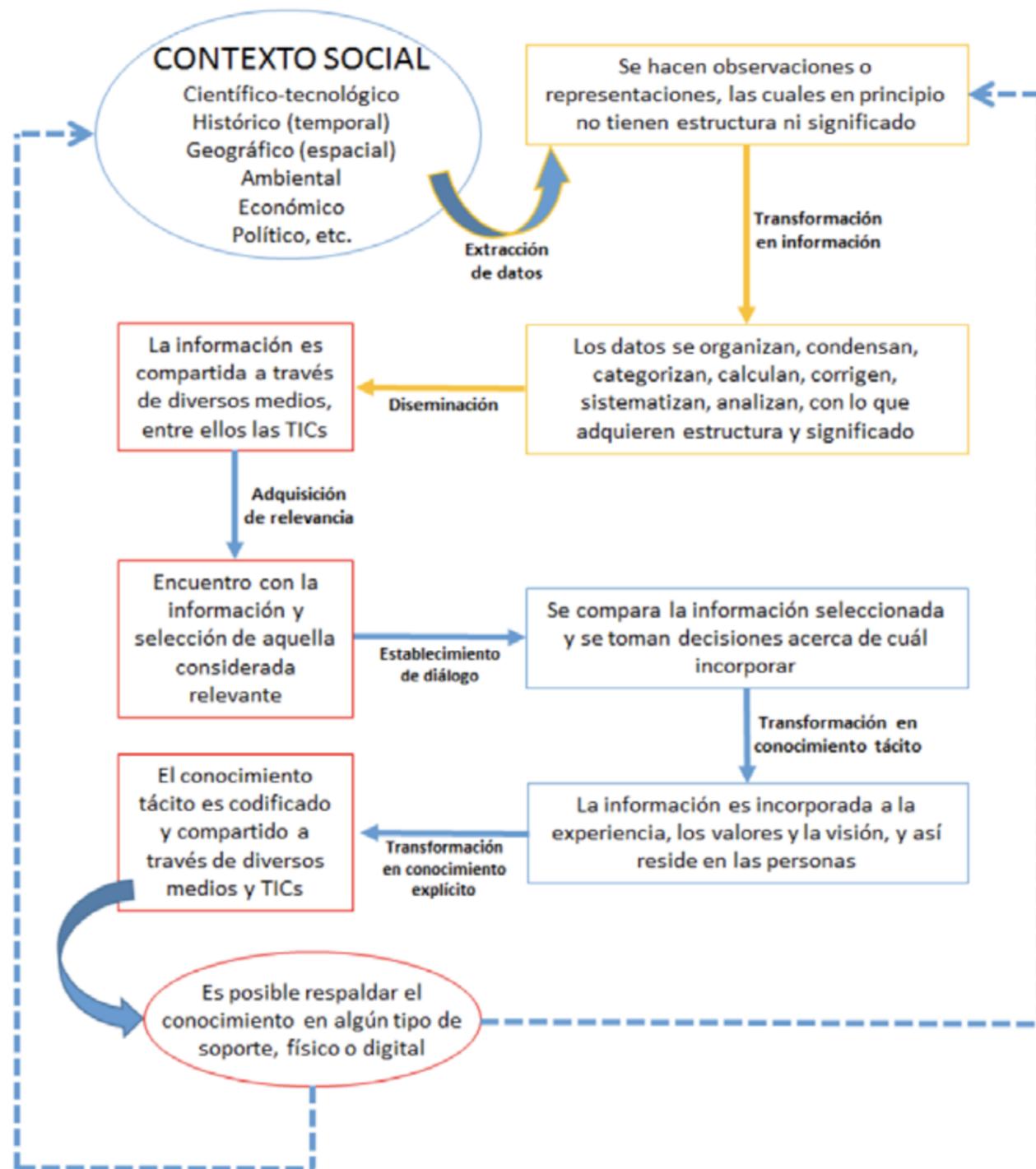
4. A partir de la hipótesis planteada, se elaboró un esquema general de la gestión de la información como rol dentro del campo profesional de la CPC.
5. Por último, a manera de conclusión, se describieron de manera general algunas herramientas tecnológicas útiles para la gestión de la información.

### **Resultados**

El resultado de la investigación documental acerca del concepto de SC constituye la introducción del presente documento. Por su parte, el proceso de generación de conocimiento propuesto se puede observar en el esquema 1. Este comienza con un contexto determinado, disponible a través de diversos medios, e incluye las etapas de: extracción de datos; transformación de estos en información; diseminación, adquisición de relevancia y significado; establecimiento de diálogo entre la sociedad y la información; transformación en conocimiento tácito; generación de conocimiento explícito, y respaldo de dicho conocimiento. Cabe destacar que en varias de estas etapas las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel primordial. El mismo esquema propone que el proceso de generación de conocimiento puede ser cíclico, y muestra los momentos en los que el comunicador de la ciencia puede insertarse como gestor de la información.

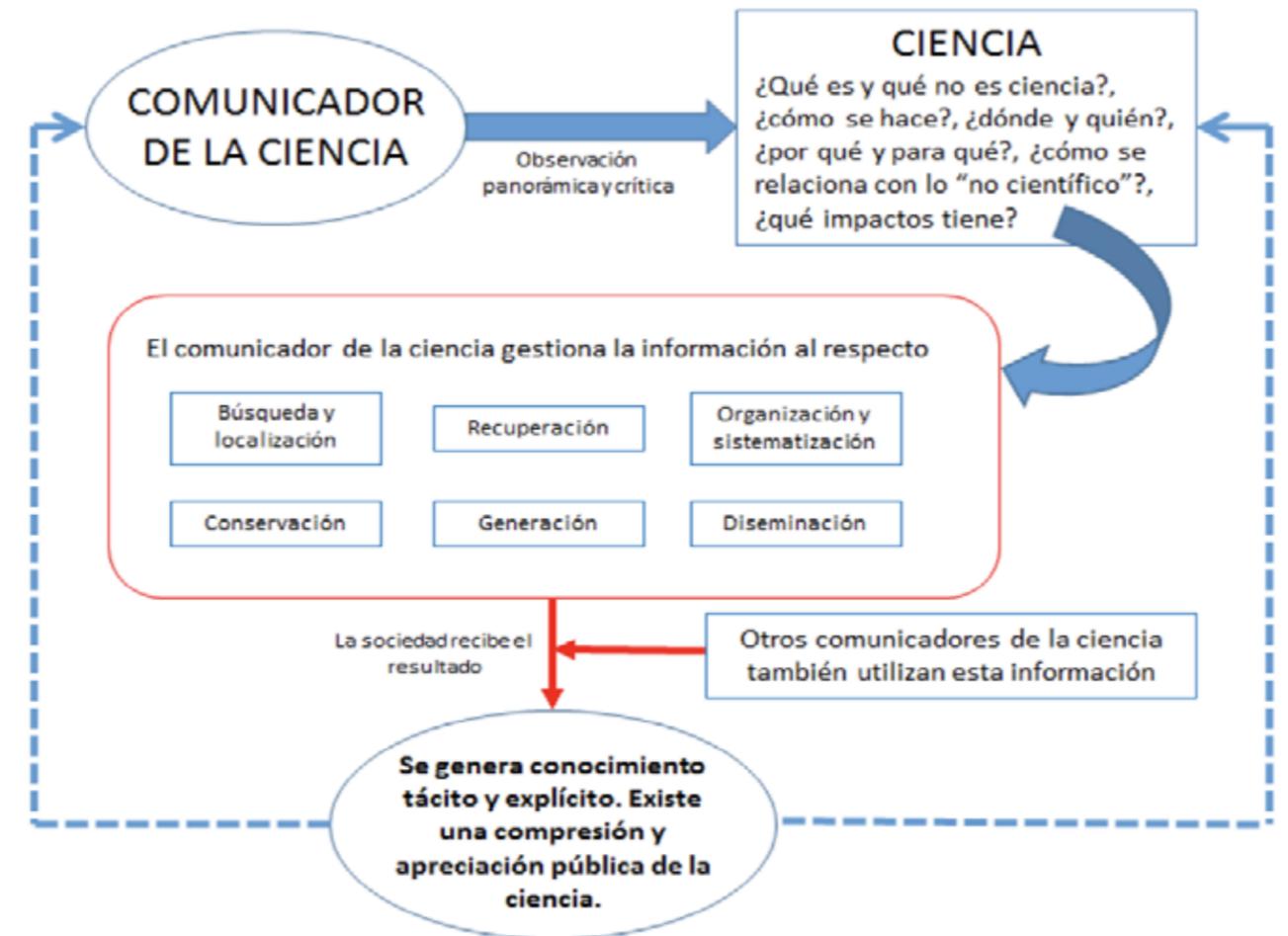
En el esquema 2 se representa el rol propuesto para el comunicador de la ciencia en el contexto de la sociedad del conocimiento, aquel que se aboca a la gestión de la información. Al igual que lo hace cuando desempeña otros roles, como gestor de la información el comunicador de la ciencia debe tener una visión amplia y profunda acerca de la ciencia. Asimismo, debe saber de comunicación, y debe contar con conocimientos de investigación documental, cómputo e informática, nor-

ESQUEMA 1. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO



Esq. 1. Este esquema representa el proceso de generación de conocimiento. Los cuadros y flechas marcados en color amarillo indican los momentos en los que el comunicador de la ciencia puede actuar como gestor de la información, mientras que aquello marcado con rojo indica las etapas en las que las TICs juegan un papel primordial. Por su parte, las líneas punteadas sugieren que el proceso es cíclico, pues el conocimiento explícito incide en el contexto social, y de él se pueden extraer datos directamente.

ESQUEMA 2. EL COMUNICADOR DE LA CIENCIA COMO GESTOR DE LA INFORMACIÓN



Esq. 2. Este esquema muestra el proceso que implicaría el rol del comunicador de la ciencia como gestor de la información. Cabe señalar que el resultado de esta gestión podría ser utilizado por la sociedad en general, o bien, por otros comunicadores de la ciencia. Las formas marcadas en color rojo representan aquellas fases en las que las TICs juegan un papel prioritario, mientras que las líneas punteadas señalan que el proceso puede ser cíclico, pues el conocimiento generado puede incidir directamente en la ciencia y en cómo la observa el comunicador.

Conclusiones

Para concluir este trabajo, a continuación se enlistan y describen brevemente algunas herramientas tecnológicas que pueden resultar útiles para el comunicador de la ciencia como gestor de la información:

-Bases de datos: el comunicador de la ciencia es capaz de extraer datos de diversas fuentes, o bien producirlos, para luego categorizarlos y almacenarlos sistemáticamente a través de una base de datos. Ejemplo: base de datos de la presencia del tema cambio climático en los periódicos de la Ciudad de México, por año desde 1990. El resultado, a su vez, se puede compartir vía Internet.

-Repositorios: el comunicador de la ciencia puede crear un sitio web centralizado, donde se almacenen y preserven sistemáticamente diversos archivos en torno a un campo disciplinar, y desde donde estos puedan ser compartidos. Ejemplo: Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia.

## Bibliografía

- Aldana-Rendón, M. (2000). Reseña de “La era de la información: realidades y reflexiones sobre la globalización”, de Manuel Castells. Espiral, vol. VI, No. 18, pp. 285-316.
- Bell, D. (2001). El advenimiento de la sociedad post-industrial: un intento de pronosis social. Madrid: Alianza Editorial, 548 págs.
- Castells, M. (1990). La era de la información: economía, sociedad y cultura, vol. I. México: Siglo XXI editores, 592 págs.
- Drucker, P. F. (1994). The age of social transformation. The Atlantic Monthly, vol. 273, No. 11.
- Fernández-Marcial, V. (2006). Gestión del conocimiento versus gestión de la información. Bibliotecológica, vol. 20, No. 41, pp. 44-62.
- Goldsmith, M. (1986). El crítico científico. En: N. Chávez-Arredondo (comp.), Todo por saber, ensayos de cultura científica. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, 242 págs.
- Krüger, K. (2006). El concepto de “sociedad del conocimiento”. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, vol. XI, No. 683.
- Linares, J. y Ortiz-Chaparro, F. (1996). Autopistas inteligentes. Madrid: Editorial Fundesco, 240 págs.
- Organización de los Estados Americanos (OEA) (2016). Sociedad del Conocimiento. Sitio Web de la OEA. Consultado el 29 de junio de 2016 en: [http://www.oas.org/es/temas/sociedad\\_conocimiento.asp](http://www.oas.org/es/temas/sociedad_conocimiento.asp)
- Sanz-Magallón, J. M. ¿Qué es la sociedad del conocimiento? Nueva revista de política, cultura y arte, No. 70.
- UNESCO (2005). Informe mundial de la UNESCO: hacia las sociedades del conocimiento. París: Ediciones UNESCO, 244 páginas.
- UNESCO (2016). ¿Qué es acceso abierto? Sitio web de la UNESCO. Consultado el 29 de junio de 2016 en: <http://es.unesco.org/open-access/%C2%BFqu%C3%A9-es-acceso-abierto>

## Agradecimientos

Agradezco a la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica por el apoyo otorgado para que este proyecto se presente en este foro académico.



**Cecilia C. B. Cavalcanti**

II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia  
30 años de Divulgación Científica en Brasil

## *II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia / 30 años de Divulgación Científica en Brasil*

Experiencia: Congreso

**Cecilia C. B. Cavalcanti** - Doctora en Comunicación y Cultura – ECO/UFRJ. Pós-doc (Subvencionado por PAPD/FAPERJ) – ECO/UFRJ. Master en Educación, Gestión y Difusión de las Biociencias – IBqM /UFRJ

**Palabras clave:** museos, divulgación de la ciencia, II EICD, Ciencia y arte, ciencia y comunicación

### **Resumen:**

Buscando expandir el conocimiento científico y alcanzar un nivel de participación activo de la sociedad en las cuestiones científicas planteadas, el Espacio Ciencia Viva, primer museo participativo de Brasil, en colaboración con la UFRJ, promovió en 2013 el II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia - IIEIDC "30 años de la divulgación científica en Brasil". El evento internacional fomentó la discusión de acciones y trayectorias de comunicación de la ciencia en los últimos 30 años, proporcionando un intercambio de experiencias entre instituciones e investigadores.

### **Historico**

El II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia - IIEIDC "30 años de divulgación científica en Brasil" fue promovido por el Museo Espaço Ciência Viva (ECV) que conmemoraba 30 años de fundación, el evento fue organizado junto con la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) e el apoyo de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ). Aun, el evento tuvo la colaboración de las Instituciones: Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Instituto de Bioquímica, Instituto de Biología e Escola de Comunicação da UFRJ; Fundação Oswaldo Cruz – IOC – FIOCRUZ; Fundação Getúlio Vargas – FGV-RJ; Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ e Casa da Ciência.

Es posible decir que estas reuniones proporcionan un ambiente único para el intercambio y la evaluación. Tenemos como ejemplo, promotores I Encuentro de los Divulgadores de la Ciencia, en Espaço Ciência Viva, en el 23 de septiembre de 2007, cuando ha recibido la visita del profesor catalán Jorge Wagensberg, ex director del Museo CosmoCaixa - Barcelona y Maurice Bazin, fundador del ECV, para una conversación con varios estudiantes, profesores y científicos de diferentes campos, mostrando en la práctica cómo la ciencia puede absorber, nos hacer pensar y crear.

Wagensberg habló sobre la historia de los museos de ciencia y cómo sus puntos de vista han cambiado con el tiempo. Si al principio predominaron los más vinculados a los museos de historia natural, esto ha cambiado especialmente con el interactividad: la introducción de la interactividad en los museos de ciencia ha sido iniciado por el Exploratorium de San Francisco en los Estados Unidos. Según Wagensberg, el museo de la ciencia es un lugar adecuado para la conversación: conversaciones entre dos visitantes que juntos están haciendo descubrimientos y el intercambio de experiencias, ya sea en una conversación entre un laico y científico, o entre un científico y un niño.

En esa reunión, Maurice Bazin señaló que las instituciones dedicadas a la comunicación de la ciencia deben ser creadas y diseñadas para responder a la comunidad local y para capacitar a los educadores del pueblo brasileño. Un buen museo o centro de la ciencia, es uno que absorbe al público, como en el carnaval: empezar a cantar y de repente es samba. "Me gustaría que la gente disfrutase de la ciencia", dijo.

En este sentido, el museo sería uno de los lugares más democráticos, sólo por ser un lugar de cambio y de experiencia con la diferencia. Consciente de la importancia de estos hechos, el II EIDC tenía como objetivo la creación de condiciones que mejoran la relación entre el conocimiento científico y su difusión al público en general. Específicamente, nuestra propuesta fue promover un debate abierto y democrático entre los sectores de la divulgación científica en Brasil, sobre todo de aquellos que hacen esta actividad su trabajo de investigación o de la etapa académica, proporcionando un intercambio de información sobre la calidad de los posibles canales para expandir la transmisión de conocimientos científicos básicos como de las nuevas tecnologías.

Actualmente, en la comunicación de la ciencia, nos preocupa no sólo con la aspiración de la sociedad para adquirir una mejor comprensión de los nuevos avances en la ciencia, sino también la imagen de la ciencia fuera de su propia comunidad, cómo es el proceso de creación y descubrimiento, como es el trabajo del investigador, las consecuencias y lo que los costos de sus acciones.

Además, esta "Era de la Información", hay un consenso sobre la necesidad de una mayor comprensión de la sociedad acerca de la ciencia, sus características, usos y posibilidades y, en este sentido, los Museos Centros y Ciencia están ahora tomando un nuevo rol social, emergiendo como espacios alternativos para la difusión de información y educación en la ciencia y con el apoyo de las nuevas tecnologías de transmisión y distribución, convertido en una parte importante de una red de información y conocimiento capaz no sólo de conseguir un público más plural, pero por encima de todo para que sea un productor de conocimiento. (Machado, 2003).

### **Objetivos**

El II Encuentro de Divulgadores de la Ciencia - "30 años de la divulgación científica en Brasil", tuvo el objetivo de discutir acciones y caminos de la divulgación científica en Brasil y en el mundo, con la participación de los profesionales, estudiantes, investigadores y otros interesados en el área. También tratamos de ofrecer un evento cultural destinado al público en general con el fin de presentar los Museos de Ciencias de Río de Janeiro.

Por otra parte, se propone que las discusiones pudiera provocar una reflexión sobre la futura dirección de la divulgación científica en Brasil, las nuevas realidades del desarrollo mundial, las necesidades de desarrollo del país y en las nuevas tendencias de la comunicación de la ciencia. Además de plantear cuestiones específicas de comunicación de la ciencia en Río de Janeiro.

### **El evento**

El IIEIDC se organizó en 3 ejes temáticos: Los Museos y Centros de Ciencia; Comunicación y Ciencia; Ciencia y Arte, divididos entre tres módulos: (I) encuentros académicos, conferencias y mesas redondas, (II) presentaciones de carteles, com 174 personas inscritas en total: 70 para la presentación de carteles y los demás como oyentes, con una asistencia media de 110 personas al día y (III) el "Sábado de la Ciencia", acción cultural que ocurre el último sábado de cada mes con otros centros de ciencias de la provincia de Río de Janeiro invitados, con 430 visitantes.

Las conferencias fueron impartidas, entre otros, por los investigadores Ennio Candotti (Museu da Amazônia), Luiz Alberto de Oliveira (Museu do Amanhã), Ildeu de Castro Moreira (RedePop), Modesto Tamez (Exploratorium) y Federico Abrile (Programa Vinculación Tecnológica Universidad de la Punta - Argentina).

Durante todo el evento, los científicos de renombre han proporcionado valiosas contribuciones a la construcción de un discurso científico que integra otros aspectos del conocimiento, tales como la comunicación, el arte y museos de la ciencia en sí. La relación de estas tres áreas de la ciencia produjo la inclusión de tres temas que interactúan entre sí y se renuevan constantemente, incluso con los efectos de la Internet en estos días.

Director del Museo de Amazonas (Musa), físico Ennio Candotti revela que internet "multiplica por 100 el acceso a la información por parte del público en general." Aún así, no reemplaza la experiencia sobre el terreno y real. Tenemos que animar a la atención del visitante, lo que le permite aprender haciendo. En una hermosa descripción de cómo los museos y centros de ciencia deben estar en contra de la opinión pública, Candotti establece que es necesario "aumentar el número de espectadores y multiplicar las curiosidades".

La comunicación y el arte son dos áreas que ofrecen muchas veces muchos atractivos para difundir la ciencia, y es el momento de apostar por la innovación en el comisariado de las exposiciones. Más que actuar como una extensión del salón de clases, estos espacios tienen que enganchar la imaginación de la gente, llenar los vacíos educativos y establecerá tan creación de locales, capaces de ir más allá del viaje de estudios y visitas ocasionales. Cuando el espectador se lleva consigo más que aprende y cambia la enseñanza que, individualmente o con otros, que es capaz de pensar en cómo se puede transformar su vida. Es decir, entender que cada descubrimiento es un paso a otro, y no es el punto final de la escalera,

muchas veces conceptos ignorados por la prensa. Percibir que cada vez que un tratamiento o una pastilla revolucionaria que se anuncia como el final de un problema, o cuando un alimento es culpable de mal extremo, parece que hay un "fin", una explicación científica que da el punto final sobre ese tema.

Ieda Tucherman, profesora titular de la Escuela de Comunicación-UFRJ y coordinadora del Grupo de Investigación Imaginario Tecnológico, también cree que la cobertura de la prensa tiene que cambiar. "El mayor desafío es mostrar los procesos de la ciencia. Los medios de comunicación tiende a poner las conclusiones como verdades, nuevas conclusiones definitivas, sin explicar que las posibilidades son todavía en curso." Para ella, después de una mayor consolidación en la cobertura científica, es necesario discutir el trabajo que se ha hecho para ver la dirección de la divulgación científica en Brasil, que es reciente, se remonta a las principales iniciativas de la década de 1980. Para ella, iniciativas como el II EIDC son buenas experiencias y se debe repetir.

El Encuentro muestra cómo existe un compromiso de discutir soluciones y modelos para que la ciencia se vuelva más accesible. Este es el primer paso, pero todavía sufre de problemas institucionales y burocráticos del país, como bien lo recuerda Ildeu de Castro Moreira, físico y profesor en el Instituto de Física de la UFRJ, que hace hincapié en la importancia de eliminar el "monstruo de la burocracia", especialmente en un país que, además de no invertir fuertemente en la ciencia y la educación también dificulta las iniciativas independientes, pues sofoca con su institucionalización.

### Un museo de museos

El Sábado de la Ciencia especial del II EIDC Ciencia, con el Museo ECV lleno de gente, el público pudo comprobar los módulos interactivos de 12 instituciones científicas cariocas como el Museo de Microscopio, la Casa de la Ciencia, el Instituto Ciencia Hoje, el Museo de la Vida, el Museo Geodiversidad, del Museo de Astronomía y Ciencias Afines, entre otros. Ciertamente, una reunión sin precedentes. Un museo de museos.

Para celebrar sus 30 años, el Espacio Ciencia Viva presentó su último módulo - Laboratorio de Microscopía: un verdadero laboratorio científico donde los niños y los adultos pueden explorar la magia del mundo microscópico. Los visitantes también pudieron conocer el "la arteria gigante", los telescopios y otros talleres y módulos permanentes.

El Museu do Microscópio, por ejemplo, presentó explicaciones sobre la reflexión de la luz y el funcionamiento de las lentes. El proyecto es una iniciativa de la UFRJ. Profesor del Instituto de Ciencias Biomédicas, Marcos Farina explica que el objetivo es crear laboratorios ópticos en muchas escuelas en Río. "Mi sueño es llevarla a otros lugares. Lo que se aprende en el aula podría ser visto en vivo", explica.

Otra institución invitada, la Casa de la Ciencia de la UFRJ, preparó un taller de fósiles - fue un éxito con los niños. Moldes de plástico se utilizaron para hacer partes de animales prehistóricos brasileños, como pequeños artrópodos similares a las cucarachas, y los dientes de los dinosaurios. Dado que la propuesta fue llevar la casa los moldes de los fósiles, el público fue mucho participativo. "La gente tiende a ser sorprendido saber que hay fósiles de otros animales, además de los dinosaurios, y muchos de ellos vivían en Brasil", dice Adriana Vicente, producción cultural de la Casa.

El Museo de la Vida, siguiendo una línea un poco diferente, demostró que es posible entrar - literalmente - en un experimento científico. Vinculado a la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz), traído un módulo que genera fila entre los adultos: la Girotec. Formado por varios círculos que están de pie en forma oval, la persona se ve atrapado en el círculo medio, por las muñecas y los tobillos, y comienza a girar en todas las direcciones. El dispositivo simula el cuerpo en el espacio, donde es difícil permanecer de pie porque la gravedad es casi cero. Aunque el objetivo es el equilibrio, el público le hizo gracia el tener que estar parado al revés.

### Consideraciones finales:

En el ámbito de la divulgación científica, nos preocupa no apenas el alcance de una mejor comprensión de los nuevos avances en la ciencia por la sociedad, pero también la imagen que tiene la ciencia fuera de su propia comunidad - En un intento de disminuir la distancia entre ciencia y público, se examinan los mecanismos que permitan la interacción bidi-

recional entre universidad y sociedad. Frente a esta situación, se discute "lo que el público sabe o debería saber sobre la ciencia", pero también "lo que el científico sabe o debería saber acerca de su audiencia". Tales cuestiones son todavía más relevantes cuando encuestas de opinión revelan que, no apenas los científicos están perdiendo su estatus privilegiado ante la sociedad, como también disminuye la confianza del público en la ciencia y las instituciones científicas.

Como resultado principal, es posible identificar que esta segunda reunión proporcionó un ambiente único para el intercambio y la evaluación de las diversas iniciativas de comunicación de la ciencia. Si puede señalar a una conclusión, citamos el profesor Ennio Candotti cuando en su conferencia final ha dicho que el conocimiento como un derecho humano debe ser visto como una herramienta para la transformación social y, cuando se usa correctamente y el más asequible, puede ser una puerta al pensamiento y reconstrucción de la realidad en la que vivimos.

"Comunicación de la ciencia no debe ser una herramienta de propaganda de la ciencia, sino más bien una forma de cuestionamiento para hacer frente a los conocimientos" (Candotti).

El conocimiento debe ser visto como una herramienta de transformación social, como el pensamiento de Maurice Bazin, fundador de la ECE. Saber cómo usarlo para tomar una participación política más activa es la clave para el crecimiento de una sociedad. Y para ello, la divulgación científica puede informar y educar a los ciudadanos a pensar acerca de la realidad de una manera diferente y tratar con el conocimiento interrogante, con el fin de formular nuevos horizontes.

Pedro Persechini, presidente emérito del ECV, todavía advirtió que las autoridades gubernamentales mismo con planes y financiación que puede mejorar y ampliar el panorama de la publicación científica en Brasil, nos parecen acciones que aún no han llegado a la escala requerida. En su opinión, la población ya ha mostrado interés y la receptividad, por lo que sólo queda por museos y centros de ciencia para continuar el trabajo.

Además, la burocracia y la falta de recursos para la educación y la comunicación de la ciencia son los mayores obstáculos para las iniciativas de este tamaño. Estos son los principales retos que enfrentan los divulgadores de la ciencia, que han sido señalados durante el IIEIDC.

Sin embargo, aunque estas iniciativas no son perfectas, hay pasión. Esto se pudo sentir en cada discurso de la reunión, y se refleja en el éxito de la discusión y el debate de la ciencia.

El IIEIDC ha proporcionado un ambiente único de intercambio y evaluación de las diversas iniciativas de comunicación de la ciencia y proyectos como este deben componer el calendario oficial de la divulgación científica.

### Bibliografía:

- Cavalcanti, C.C.B. – *O Conhecimento em exposição: Novas tecnologias da comunicação como construção multidirecional de conhecimento e de percepção do mundo contemporâneo*, Novas Edições Acadêmicas, 2015
- Cavalcanti, D. P.; Bueno, E. C.; e Cavalcanti, C. C. *Museu virtual: a homepage do Espaço Ciência Viva. X Reunión de la RED POP y IV Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad*; Costa Rica, San José, 2007.
- Ciência para o século XXI: uma visão e uma base de ação; Declaração da Conferência Mundial sobre Ciência e o Uso do Conhecimento Científico, agenda científica, base de ação*, Budapeste e Santo Domingo, 1999 [http://www.unesco.org.br/publicacoes/livros/cienciasecxi/mostra\\_documento](http://www.unesco.org.br/publicacoes/livros/cienciasecxi/mostra_documento)
- Coutinho-Silva, R.; Persechini, P.M.; Masuda, M.O.; Kurtenbach, E. *Interação museu de ciências-universidade: contribuições para o ensino não formal de ciências*. Cien. Cult.; V.57, p:24-5, 2005.
- De Meis, L. *Ciência e educação: O conflito humano-tecnológico* - Ed. do Autor, 1998.
- Kurtenbach, E; Coutinho-Silva, R.; Araujo-Jorge, T.C.; Persechini, P.M. *Espaço Ciência Viva: Ciência e Arte há 20 anos*. Em, *Ciência e Arte Encontros e Sintonias*, Editora Senac-Rio, Rio de Janeiro, 1º Ed. P:146-153, 2004.
- Larrosa, J. *Pedagogia Profana: Danças, piruetas e mascaradas*; Ed.4; Autêntica, 2003.
- Machado da Silva, J. – *A natureza da sociedade do conhecimento* – Disponível em: [http://www.maristas.org.br/sites\\_especificos/maristasul/img/file/juremir\\_machado.pdf](http://www.maristas.org.br/sites_especificos/maristasul/img/file/juremir_machado.pdf) Acesso em: 10/01/2011.
- Ucko, D.A. *Science Literacy and Science Museum Exhibits*. Curator V.28, p: 291, 1985.

Tucherman, Ieda - Ieda Tucherman: 'a mídia dá visibilidade à ciência que retribui com a ideia de atualidade', Entrevista a Christina Lima para Nós da Comunicação, 2010. Disponível em: [http://www.nosdacomunicacao.com/panorama\\_interna.asp?panorama=326&tipo=E](http://www.nosdacomunicacao.com/panorama_interna.asp?panorama=326&tipo=E)

wagensberg, J. - A Favor del Conocimiento Científico (Los Nuevos Museos) - Anais Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciências, Rio de Janeiro, UFRJ, 2002a.



**Cristina Guzmán**

“La experiencia de divulgación científica  
en la Universidad de El Salvador (UES)”

## **“La experiencia de divulgación científica en la Universidad de El Salvador (UES)”**

Tipo de experiencia: Producción audiovisual

Por: **Cristina Guzmán**

Periodista, Secretaria de Investigaciones Científicas, Universidad de El Salvador.

Palabras clave: Divulgación científica- El Salvador- Producción audiovisual- Universidad pública.

### **Resumen:**

La población salvadoreña demanda estar informada de lo que acontece en su país y en el mundo, sin embargo, la mayor parte de noticias están enfocadas en problemas políticos, económicos y de inseguridad. Poco o nada se comunica a la población de los avances científicos locales y de la utilidad de los mismos.

La Universidad de El Salvador (UES), trabaja por acercar a la ciudadanía el conocimiento científico, a través de diferentes productos audiovisuales que se difunden en medios de comunicación local, internet y sistema de transporte. Desde el año 2008, la UES forma parte del esfuerzo de popularización de la Ciencia y hasta la fecha cuenta con más de 130 contenidos disponibles.

### **Desarrollo:**

El Salvador tiene avances importantes en el área de educación y en la formación de nuevas generaciones con un mayor impulso del componente de ciencia y tecnología.

En el país, la investigación científica aún tiene muchos retos, sin embargo en 2016 se ha dado un paso significativo: El Salvador es sede regional del Consejo Internacional para la Ciencia (International Council for Science en inglés, ICSU) con la visión de fortalecer el trabajo científico en beneficio de la sociedad.

La popularización de la ciencia, juega un papel importante en este proceso formativo, la población se informa, conoce y utiliza los avances científicos. Los niños y los jóvenes se interesan en la Ciencia y se motivan a ser futuros investigadores.

La Organización de los Estados Americanos, OEA sostiene que “las sociedades basadas en el conocimiento científico y tecnológico han logrado mayores niveles de desarrollo y mejor calidad de vida. De aquí la importancia que tiene el estructurar programas que ayuden a popularizar la ciencia y la tecnología en todos los sectores y a todos los niveles”.

En un país, donde las noticias más destacadas son los hechos de violencia y los múltiples problemas nacionales, es necesario que los salvadoreños conozcan también otro tipo de hechos: los aportes científicos del sector académico que contribuyen al desarrollo nacional.

Ante esta necesidad, la única institución pública de educación superior en el país, la Universidad de El Salvador (UES) desde el año 2008 cuenta con espacios permanentes dedicados a la divulgación de la ciencia.

La UES, a través de su Consejo de Investigaciones Científicas (CIC-UES) creó el área de Enlace y Promoción de la Investigación (EPI) como una unidad de apoyo. La principal función de EPI, es dar a conocer el trabajo científico y tecnológico que realizan docentes y académicos del Alma Mater.

Desde la fundación del CIC-UES en el año 2002, la Universidad financia diferentes proyectos de investigación científica, pero estos al ser finalizados, quedaban guardados, “engavetados” y los resultados no trascendían a la población. Esto motivó a la dirección ejecutiva del Consejo de Investigaciones para buscar la producción de un programa de televisión enfocado en la divulgación de los trabajos científicos de la UES. El 6 de febrero de 2008, se transmitió el primer contenido, a través de canal 8 Ágape TV, un canal local de índole religioso que brinda el espacio de manera gratuita.

Actualmente, la Unidad de Enlace y Promoción de la Investigación produce un programa de televisión, un programa de radio, videos cortos, administra una página de Facebook y un canal de YouTube, todos enfocados en la divulgación de la Ciencia. El público meta de estos contenidos es la población mayor de 18 años, estudiantes, profesionales, docentes y demás interesados en temas de investigación.

### **1.Programa de televisión “La Investigación Científica de la Universidad de El Salvador”**

Este es un contenido con formato documental (locución, entrevistas) que aborda un tema de investigación diferente en cada emisión. Tiene una duración de 27 minutos, se produce de manera permanente desde el año 2008 y hasta la fecha existen más de 130 programas.

Estos son transmitidos semanalmente en 3 canales de señal abierta (canal 8 Ágape TV, canal 9 Televisión Legislativa y canal 29 Gentevé).

El proceso de producción de cada programa dura aproximadamente un mes. Los contenidos son transmitidos y retransmitidos en televisión por temporadas de 6 videos.



### **2.Programa de Radio “La Investigación Científica de la Universidad de El Salvador”**

Bajo el mismo nombre del programa de televisión, en enero de 2016 se inició la transmisión de un espacio de entrevistas en la radio universitaria YSUES, donde se conversa durante 30 minutos con un docente-investigador acerca de un trabajo de investigación científica que realiza. El programa contiene una breve cápsula introductoria del tema y luego el desarrollo de la entrevista.

Este contenido se transmite una vez a la semana y se cuenta con 16 producciones.

### **3.Videos cortos (cápsulas)**

Son pequeñas cápsulas, que duran entre sesenta y noventa segundos y que abordan de manera breve un tema de investigación científica. El objetivo es despertar el interés de la audiencia sobre una temática para que puedan ver el documental completo.

Estos videos cortos se divulgan a través de la Fanpage del programa de televisión y también en las pantallas de los autobuses del Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador, SITRAMSS. Se produce uno cada semana.

#### 4. Página de Facebook “Investigación Científica UES”

Es un espacio muy importante e inmediato para la divulgación de la Ciencia, en él se comparte diariamente contenido de divulgación científica local y también internacional. En este sitio, se anuncian las transmisiones de los programas de televisión, de radio, se promociona el canal de YouTube y se comparten videos cortos.

Un aspecto a destacar es que Facebook permite conocer las estadísticas del alcance de las publicaciones y esto es valioso para tener un parámetro de las personas a las que llega la información que se produce. Algunos contenidos publicados han logrado alcanzar hasta 50 mil personas.

#### 5. Canal de YouTube “La Investigación Científica UES”

En este espacio se comparten los documentales completos para que la población tenga acceso a los contenidos en cualquier hora y lugar.

“La Investigación Científica UES” está disponible en YouTube desde el año 2014 y desde julio de 2016 todos los martes se sube un vídeo diferente. El canal tiene disponibles más de 45 vídeos.



Esta red social también facilita la medición del alcance que tienen los contenidos, algunos de los programas cuentan con miles de reproducciones.

#### Recurso Humano (equipo de producción).

El área de Enlace y Promoción de la Investigación (EPI) está conformada por 3 periodistas que realizan diferentes funciones (productor, guionista, camarógrafo, realizador, editor) en todo el proceso de producción de los contenidos de divulgación científica.

EPI inició en el 2008 sus producciones audiovisuales con 6 integrantes fundadores del proyecto, todos estudiantes de la Licenciatura en Periodismo de la Universidad de El Salvador. Sin embargo, a causa de diferentes situaciones algunos se retiraron del proyecto y en la actualidad solo cuenta con 3 personas.

En El Salvador, ninguna institución educativa ofrece la preparación de Periodistas o Comunicadores especializados en Ciencia, empero, el recurso humano de EPI se ha capacitado en el temática a través de diferentes talleres nacionales e internacionales y cursos online.

Cabe destacar, que la realización de cada documental implica desplazarse a diferentes lugares donde se llevan a

cabo los trabajos científicos y así captar las imágenes más apegadas a la realidad. EPI posee el equipamiento necesario para sus producciones audiovisuales: cámaras de vídeo, micrófonos, computadoras, grabadoras, etc.

#### Etapas generales:

1. Selección del tema
2. Investigación periodística
3. Planificación de producción
4. Producción-grabación
5. Redacción de guión
6. Realización
7. Edición
8. Revisión final
9. Transmisión

#### Retos

En El Salvador existen diferentes retos en el tema de comunicación de la Ciencia.

En primer lugar, a nivel país, fortalecer la investigación científica y la divulgación de la misma.

En segundo lugar, a nivel de la academia, incluir en la currícula de las carreras de comunicación asignaturas relacionadas a la temática de divulgación científica.

En tercer lugar, a nivel institucional, destinar presupuestos para comunicar e informar acerca de Ciencia.

En cuarto lugar, los espacios para dedicarse a la comunicación de la Ciencia son reducidos (Universidades, Viceministerio de Ciencia y Tecnología y periódicos digitales enfocados en salud).

En el caso de la Universidad de El Salvador, se requiere de más financiamiento para divulgación científica y mayor personal para ampliar los espacios de comunicación y llegar a más salvadoreños.

#### Oportunidades

La comunicación de la Ciencia, al ser un campo poco desarrollado en El Salvador, se convierte en un área viable para que muchos Periodistas interesados en la temática de investigación científica puedan incursionar.

También, existe la posibilidad de buscar y lograr nuevos convenios con más medios de comunicación para que brinden espacios para la divulgación de la Ciencia e informar a la población salvadoreña de los avances científicos nacionales.

Continuar con las producciones audiovisuales e incursionar en nuevos contenidos de divulgación de Ciencia (galerías fotográficas) y participar de actividades como ferias y exposiciones con contenidos atractivos.

## Bibliografía

•Memoria de labores del CIC-UES, período mayo 2001–marzo 2002.

Recuperado de: <http://www.cic.ues.edu.sv/>

•Secretaría técnica y de planificación de la República de El Salvador (2016) “El Salvador ya es sede regional del Consejo Internacional para la Ciencia”. Recuperado de: <http://www.secretariatecnica.gob.sv/el-salvador-ya-es-sede-regional-del-consejo-internacional-para-la-ciencia/>

•Fierro, J. “La divulgación de la ciencia, una visión personal”. Recuperado de: <http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/descargas/articulos/divulgacion%20ciencia%20una%20vision%20personal.pdf>

•Bonfil, M “La importancia de la divulgación científica. No es un entretenimiento” Recuperado de: <http://cooperacionib.org/di.php>

•Portal de Organización de los Estados Americanos. “Popularización de la Ciencia y la Tecnología” Recuperado de: <https://goo.gl/BQ32IU>



Diana Carina Monterrosa Ferreira

**Elaine Reynoso Haynes**

Red de Educación Continua de la UNAM  
valida el Diplomado en Divulgación de la Ciencia

**Tipo de experiencia:** Educación continua - Diplomado

**Autoras:**

Diana Carina Monterrosa Ferreira, Elaine Reynoso Haynes, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México.

**Palabras clave:**

Educación continua, reglamento, Diplomado en Divulgación de la Ciencia

**Resumen**

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) articuló a través de la Secretaría de Desarrollo Institucional la Red de Educación Continua de la UNAM para otorgar el reconocimiento formal a las actividades de educación continua que se realizan dentro de las dependencias de ésta Universidad.

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), pertenece a esta Red, lo cual garantiza al público que asiste a las diferentes actividades de educación continua que organiza la DGDC están dentro tanto del marco legal como los estándares de calidad que la UNAM establece.

**La Universidad establece un instrumento que regula la Educación Continua**

La Universidad Nacional Autónoma de México, como todas las universidades públicas, tiene tres funciones sustantivas: la docencia, la investigación y la difusión de la cultura. Sin embargo, dado el acelerado avance y transformación en muchos campos de conocimiento ha sido sumamente difícil para la universidad mantenerse al día debido a la inercia de la currícula de las licenciaturas y posgrados. Con la finalidad de cumplir cabalmente con su función docente, la UNAM tiene una oferta amplia de educación continua mediante seminarios, actividades, eventos, ciclos de conferencias, cursos especializados, talleres y diplomados en diferentes campos de conocimiento que permite tanto a sus alumnos, egresados y profesionistas la oportunidad de actualizarse o complementar su formación. Con la finalidad de regular y garantizar los más altos estándares académicos en esta oferta educativa se creó la Red de Educación Continua (REDEC), adscrita a la Secretaría de Desarrollo Institucional responsable de otorgar el reconocimiento formal a las actividades de educación continua y extracurricular de la UNAM.

La REDEC está integrada por setenta entidades y dependencias universitarias, dicha Red desde el año 2012, ha trabajado mediante reuniones plenarios (una por mes) para fortalecer la labor de educación continua de la UNAM, basados en la experiencia de cada una de las entidades y dependencias que enfrentan día a día la responsabilidad del desarrollo de esta tarea. El resultado de éstas reuniones han sido varios productos como: el Seminario de Buenas Prácticas de Educación Continua en la UNAM (enero de 2013); los Lineamientos Generales para de Educación Continua de la UNAM publicado en Gaceta UNAM, 23 de mayo de 2013; la Campaña permanente de promoción, difusión y posicionamiento de la REDEC (redes sociales, página web, medios impresos, stand itinerante y catálogo interactivo en línea); la Publicación del libro “La educación continua en la UNAM” (2014), con un tiraje de 1,000 ejemplares, con la participación de 49 entidades, donde se presenta la trayectoria de le educación continua de los años 70 a la fecha; el proyecto más trascendental el Reglamento General para la Educación Continua en la UNAM publicado en Gaceta el 31 de marzo de 2016, entre otros productos.

En dicho Reglamento se establecen los criterios, las bases generales y los actores que intervienen para desarrollar y ofrecer las actividades de educación continua de tal manera que todas las entidades y dependencias se ciñan a acatarlo para así garantizar una oferta de educación continua de calidad y pertinencia para los usuarios finales contando así con la certificación de la REDEC y la UNAM.

La manera de trabajo de cada una de las entidades y dependencias las definen por si mismas siguiendo los siguientes criterios y tareas que marca el Reglamento de Educación Continua de la UNAM:

**Responsable del Área de Educación Continua (RAEC)**

- Convoca a reuniones al Comité de Educación Continua de la DDGC
- Supervisa el diseño, organización, programa difusión y evaluación de las Actividades de Educación Continua (AEC)
- Presupuesto de ingresos y egresos de las AEC
- Supervisa la evaluación cualitativa y cuantitativa de las AEC

**Comité de Educación Continua de la Entidad (CEC)**

- Asiste a la reuniones convocadas por el RAEC
- Aprobar las AEC
- Supervisar las funciones del RAEC y de los Responsables Académicos de las Actividades de Educación Continua

**Responsable Académico de la Actividad (RAA)**

- Invita a los expertos
- Realiza el plan e informe anual
- Presupuesto de ingresos y egresos por actividad
- Diseño, planeación, desarrollo y evaluación de la AEC
- Supervisar los requisitos de ingresos y egreso de los participantes
- Registro de las evaluaciones académicas de los participantes

**Experto Invitado**

- Diseña curricular de la actividad a su cargo
- Diseña las actividades y estrategias didácticas
- Establece los criterios de evaluación, aprobación y acreditación de la actividad
- Valora cuantitativa y cualitativa global de la actividad.

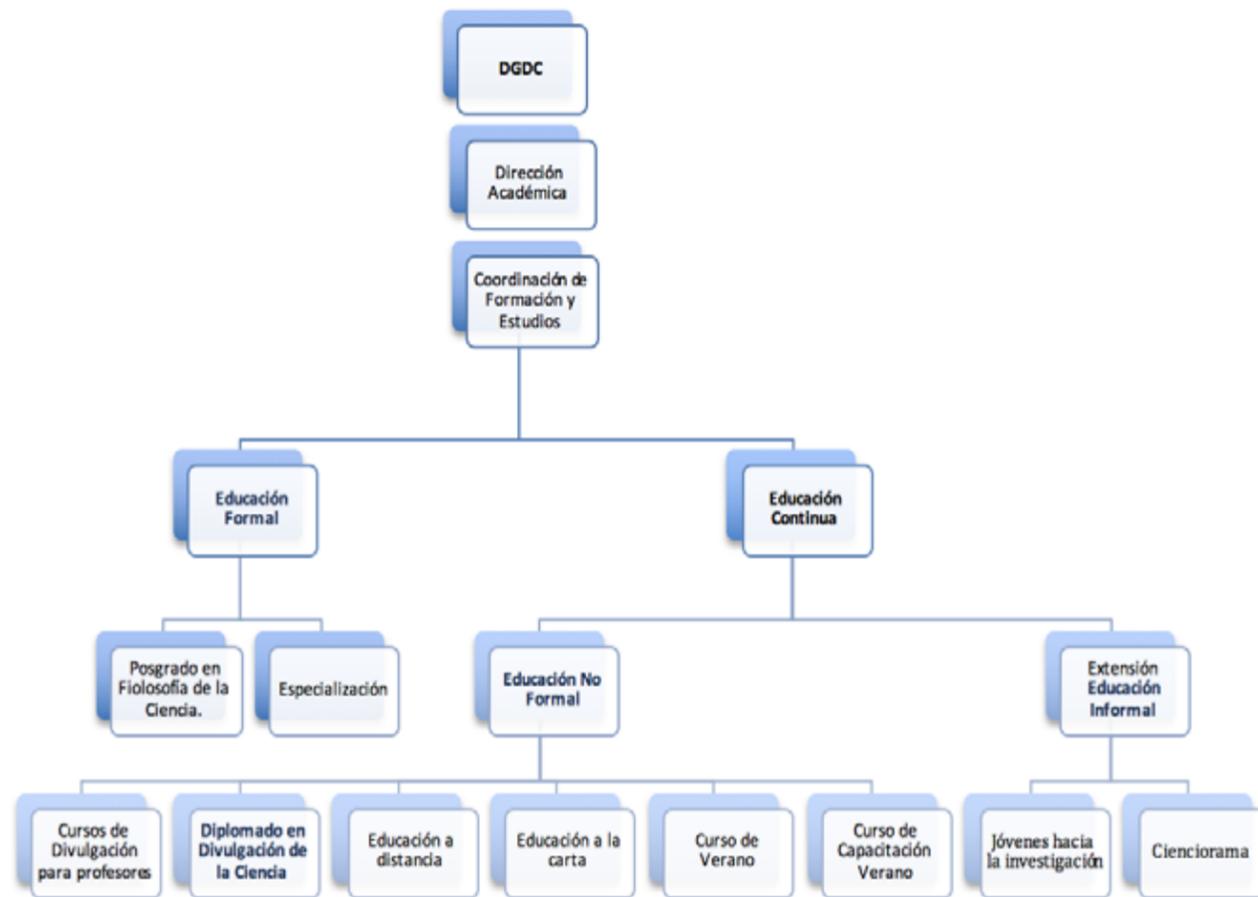
**Para realizar la programación y difusión de las Actividades de Educación Continua deben contener los siguientes puntos:**

**Título de la actividad;**

- II. Fecha de la actividad;
- III. Objetivos generales de la actividad;
- IV. Tipo de actividad;
- V. Duración total en horas de la actividad;
- VI. Temario de actividades, responsable y tiempo asignado por tema;
- VII. Nombre del RAA y perfil de los expertos especialistas;
- VIII. Siempre que sea posible, el nombre de los expertos especialistas;
- IX. Modalidad de la actividad;
- X. En el caso de la modalidad mixta o a distancia, los medios, requerimientos y mecanismos previstos para la participación;
- XI. Requisitos de ingreso, permanencia y egreso de los participantes;
- XII. Criterios y forma de evaluación, y
- XIII. De ser el caso, la equivalencia en créditos y procedimiento de acreditación estipulados por el consejo técnico respectivo para la obtención del reconocimiento con valor curricular.

## La Dirección General de Divulgación de la Ciencia en el marco de la REDEC

Una de las dependencias universitarias pertenecientes a la REDEC es la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC). La DGDC contribuye de manera importante a esta oferta de educación continua a través de diferentes programas de educación formal, no formal e informal.



El Diplomado en Divulgación de la Ciencia, es la actividad más consolidada y de mayor tradición que ofrece la DGDC desde hace 21 años, cuyo objetivo es brindar herramientas teóricas y prácticas para que el estudiante pueda ejercer profesionalmente la divulgación de la ciencia. Los requisitos para ingresar son: contar con el 80% de los créditos de una licenciatura preferentemente del área de ciencias, ingenierías o ciencias de la comunicación; tener la capacidad de leer y comprender el idioma inglés y aprobar el examen de admisión. Consta de módulos teórico-prácticos, los que suman 240 horas de clases presenciales.

El equipo del diplomado está conformado por un Coordinador Académico quien es designado por el Director, un Comité Académico de 7 integrantes: el Director General de Divulgación de la Ciencia (permanente); por el Coordinador de Formación y Extensión en Divulgación de la Ciencia (permanente); la propia Coordinadora Académica (permanente); un grupo de 4 Técnicos Académicos cumpliendo un periodo de dos años (dos pueden ser externos a la UNAM), la Planta docente conformada por más de 27 profesores (tanto de la UNAM como de otras Instituciones) y una asistente administrativa.

El diplomado desde sus inicios a partir de evaluaciones internas y externas, se ha sometido a un proceso continuo de mejoramiento y actualización con la finalidad de satisfacer las necesidades profesionales de sus alumnos y los avances en el campo de la comunicación de la ciencia y gracias al Reglamento de Educación Continua de la UNAM cuenta también con el aval de la REDEC.

## Las evaluaciones que realizan los alumnos al termino de un módulo aborda 4 aspectos principales:

1. Materia y estructura del módulo, donde nos permite saber si el profesor desarrolló sus clases de acuerdo al programa, si lo hizo de manera organizada y si el número de horas destinadas a cierta materia son las adecuadas.
2. Material, éste rubro nos indica si el material o lecturas obligatorias fueron coherentes con el tema a tratar y si el profesor discutió dicho material en clase.
3. Ponente, en esta sección nos permite saber sobre las habilidades del ponente para mantener el interés en las clases así como algunas cualidades como ser respetoso y puntual.
4. Comentarios generales, en este apartado los alumnos pueden expresar de manera libre lo que les gusto y no les gusto del módulo a evaluar y también nos dan algunos consejos para seguir mejorando el diplomado.

Éste instrumento es pieza clave en la manera en que trabaja el equipo del diplomado para desarrollar las diferentes propuestas a su programa, tomando en cuenta también su propio reglamento avalado por el Consejo Asesor Interno de la DGDC y ahora se refuerza con el Reglamento General de Educación Continua de la UNAM. El Comité Académico del diplomado se reúne varias veces al año para revisar y analizar las evaluaciones que realizan los alumnos que asisten al diplomado lo que les permite determinar si tanto la materia como el profesor cumplen con los objetivos del diplomado para seguir dentro del desarrollo del mismo o realizar los ajustes pertinentes.

La experiencia acumulada durante estos 21 años, la evolución del campo profesional en divulgación de la ciencia, la necesidad de mantenerse al día así como el resultado de las evaluaciones internas y externas hemos podido identificar de las necesidades que tienen los asistentes y hacia qué líneas temáticas dirigir el programa del diplomado y ahora con el soporte de la REDEC el alumno tiene la garantía de que el diplomado cumple con los estándares de calidad que marca el Reglamento General de Educación Continua de la UNAM.

## Bibliografía

Sánchez Mora, C., Reynoso Haynes, E., Rojas Arechiga, C. y Monterrosa Ferreira D. "Dirección General de Divulgación de la Ciencia". La Educación Continua de la UNAM. México, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 423- 432.

Medina Sara, Reynoso Elaine, Reyes Gloria, Informe Interno DGDC, Evaluación diagnóstica del diplomado de divulgación de la ciencia, 2007.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México por todo el apoyo otorgado para que este proyecto se presente en éste Simposio PCST Costa Rica 2016. Comunicación Científica como profesión: Formación, responsabilidades y roles.



Diego Arguedas Ortiziana

Ojo al Clima - ¿cómo comunicar mejor la ciencia del cambio climático?

## Ojo al Clima - ¿cómo comunicar mejor la ciencia del cambio climático?

**Tipo:** Plataforma periodística

**Autor:** Diego Arguedas Ortiz, Universidad de Costa Rica

### **Resumen:**

El cambio climático es uno de los desafíos más graves que la humanidad enfrenta actualmente y los medios de comunicación son fundamentales para formar la percepción que tiene la ciudadanía sobre el tema. En Costa Rica existía un vacío informativo sobre el tema, pues no existía un medio o sección dedicado explícitamente al tema. Ojo al Clima nace desde el Semanario Universidad de la Universidad de Costa Rica para suplir esta necesidad de información, conjugando ciencia climática con información periodística en múltiples formatos. La audiencia ha recibido favorablemente al medio en sus primeros 10 meses de existencia y se espera fortalecer áreas clave en lenguajes periodísticos para el 2017.

**Palabras clave:** cambio climático, medios de comunicación, comunicación científica, Ojo al Clima

### **Desarrollo histórico.**

Contexto periodístico en Costa Rica

Desde su recuperación boscosa a finales del siglo XX y el anuncio de que buscaría ser carbono neutral para el 2021, Costa Rica se ha posicionado internacionalmente como un país líder en materia de cambio climático. Sin embargo, no hay ningún estudio que analice cómo ha permeado esta trayectoria hacia los medios de comunicación. A diferencia de otros países, hasta ahora no se ha caracterizado la respuesta mediática al tema en el país.

Como mencionan algunos estudios (Zhao et al, 2011; Gibson et al, 2015), la manera en que se cubre cambio climático y las decisiones que toman editores y periodistas tienen una potente influencia sobre la percepción pública del fenómeno. Al analizar los patrones de consumo de 50.000 estadounidenses, Zhao et al (2011) hallaron que el consumo de noticias ambientales o científicas sobre cambio climático estaba asociado con creencias asentadas en información científica y un mayor riesgo percibido, mientras que quienes consumían noticias políticas sobre cambio climático tenían creencias científicas menos precisas y un menor riesgo percibido.

Es evidente que la realidad costarricense es diferente a la estadounidense y Vignola et al (2013) mencionan que Costa Rica ha visto un debate público menos confrontativo sobre el calentamiento global y atribuye a esto que el 94% de los costarricenses perciban que el cambio climático ya ocurría en 2009, mientras que solo 23% de los estadounidenses estaban completamente convencidos de que estaba ocurriendo y 33% muy convencidos de que estaba ocurriendo.

En un hallazgo clave para esta ponencia, estos autores determinaron que 75% de los costarricenses confía bastante o algo en los medios de comunicación como fuente de información sobre cambio climático, apenas por debajo de la confianza en científicos y en el Instituto Meteorológico Nacional y por encima de organizaciones ambientalistas, gobiernos locales y nacionales, líderes religiosos, compañías privadas y amigos y familiares. Esto supone una oportunidad valiosa para la cobertura en medios.

En Costa Rica, el liderazgo en cobertura en cambio climático lo ha ejercido La Nación, medio que ganó en 2015 tres menciones honoríficas (dos a reporteros y uno por la sección de ciencia y tecnología Aldea Global) en la primera edición del Premio Nacional de Periodismo Henri Pittier Dormond en Ciencias Meteorológicas y Cambio Climático, cuyo premio principal fue declarado desierto (Vargas, 2015). A pesar de estos logros, La Nación no tiene una sección especializada en cambio climático e incluyen el tema dentro de su cobertura de medio ambiente.

## **Antecedentes y lanzamiento de la plataforma.**

Ojo al Clima es una plataforma informativa que busca hacer el cambio climático más fácil de entender. La plataforma nace desde el Semanario Universidad de la Universidad de Costa Rica con la misión de proveerle al público costarricense y latinoamericano la mejor información científica y noticiosa sobre los cambios que experimenta la Tierra, sus causas y las soluciones a nuestro alcance.

Desde su fundación hace 46 años, el Semanario Universidad ha sido uno de los referentes en periodismo independiente en Costa Rica y ha asumido la defensa del medio ambiente como una de sus ejes informativos, donde la cobertura del fenómeno de cambio climático toma un rol protagónico.

A mediados del 2015, el equipo editorial de Universidad identifica un vacío en la oferta informativa del país. Hasta entonces, ningún medio de comunicación en Centroamérica tenía un espacio permanente para informar sobre calentamiento global de manera independiente a otras secciones.

El concepto de una sección explícitamente dedicada a este fenómeno presentaba una ventaja sobre la preparación de material periodístico dentro de la oferta tradicional del Semanario. Al tener una plataforma independiente donde se publican todas las notas relacionadas con cambio climático, la información alcanza un sentido de unidad que difícilmente logran notas periodísticas publicadas dentro del marco más amplio de la oferta informativa del Semanario.

Antes de lanzar la sección, el equipo editorial contactó y entrevistó a académicos de diversos campos de la Universidad de Costa Rica y otras instituciones académicas y técnicas relacionadas con el tema y participó en una sesión de divulgación del Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático, desarrollada en Ciudad de México, en agosto del 2015.

Durante tres meses, entre setiembre y noviembre, el equipo compiló información científica de este y otros reportes sobre cambio climático y la tradujo en lenguaje cotidiano. En este mismo tiempo, se identificó cuáles notas publicadas en el Semanario Universidad podrían adaptarse o trasladarse al nuevo portal.

Finalmente, el viernes 5 de enero se presentó la plataforma web en un conversatorio que contó con la participación de Katiana Murillo, coordinadora de la red latinoamericana Latin Clima; el director del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Álvaro Morales; el director de la Escuela de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Costa Rica, Ricardo Radulovich; el biólogo y especialista en cambio climático Lenín Corrales y el director del Centro de Investigaciones Geofísicas (Cigefi), Hugo Hidalgo.

En enero del 2016 nació el suplemento impreso Ojo al Clima, que se publica una vez al mes en la edición impresa del Semanario Universidad y ofrece ocho páginas de información de fondo sobre cambio climático.

## **A quién está dirigido**

Ojo al Clima está dirigido hacia una audiencia costarricense y latinoamericana que quiere entender mejor el cambio climático.

## **Contenido**

Ojo al Clima procura ser una experiencia multiplataforma de comunicación del cambio climático. Como tal, nació como una plataforma web pero más adelante incorporó también una versión impresa que sale publicada en el Semanario Universidad. A mediados del 2016, se incorporó una sección de noticias a cargo de Ojo al Clima en el programa radiofónico Gaia, que se transmite semanalmente en Radio U.

A pesar de este espíritu, multiplataforma, el sitio web todavía concentra la mayor parte del contenido, en parte por la forma en que fue concebido Ojo al Clima.

La plataforma web cuenta con tres grandes ejes informativos: una sección de ciencia explicada, una donde expertos en diferentes campos ofrecen una mirada técnica y científica sobre temas de actualidad nacional o internacional y un eje periodístico tradicional.

## **Ciencia explicada.**

La sección de ciencia explicada tiene como función ofrecer un marco científico de alta calidad para poder tratar temas de fondo sobre cambio climático. Trata con cuatro ejes temáticos –evidencia, causas, consecuencias y soluciones del cambio climático– alineados con los reportes del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, en inglés), específicamente su último informe.

La intención es proveer un ambiente informativo donde se pueda explicar exitosamente el cambio climático. En vez de explicar cuál aumento de temperatura o incremento en la concentración de carbono en la atmósfera es atribuible a la acción humana y, por ende, evidencia del cambio climático, se preparó una sección detallada sobre cada uno de los principales elementos que menciona el IPCC.

El mismo esfuerzo se hizo con la información de causas y efectos. Para la sección de causas se utilizó información del Instituto Meteorológico Nacional, que regularmente publica Inventarios de Gases de Efecto Invernadero y prepara las Comunicaciones Nacionales. De hecho, como esta sección fue preparada de manera anterior a la publicación del último Reporte Bianual ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, esta debe ahora remozarse.

La sección de soluciones, dentro del eje de ciencia explicada, todavía está por desarrollarse, en parte por problemas logísticos que atrasaron su desarrollo en el 2015 y en parte porque en sí mismo es un campo que todavía está trabajándose.

## **Opinión.**

El eje de análisis por parte de expertos asume el nombre de "Opinión", pues es el concepto más cercano que existe dentro del universo del periodismo, pero en realidad ofrece a especialistas de diferentes áreas la oportunidad de publicar sus ideas en un espacio donde tengan mayor contacto con audiencias generales.

## **Contenido noticioso y versión impresa.**

El tercer eje del sitio incluye información periodística en el sentido tradicional, donde se cubren eventos y hechos de relevancia nacional o mundial y se preparan artículos a partir de la información recopilada. Este representa el grueso del tráfico del sitio y el grueso del contenido de la plataforma informativa, pues tiene cruces con la versión impresa.

En el sitio web se publican noticias, entrevistas y reportajes prácticamente a diario, la mayoría producidos por el equipo de planta de Ojo al Clima y con apoyo de contenido de las agencias AFP e IPS, con las cuales el Semanario tiene convenios o contratos para publicar sus contenidos.

Este eje también está directamente relacionado con la edición impresa, que tiene una diferencia fundamental con la versión digital, pues procura profundizar en un tema relacionado con el cambio climático. Así, la versión impresa ha publicado reportajes en profundidad sobre el impacto climático en la Isla del Coco, sobre la matriz energética del país, sobre los cruces entre planificación urbana y cambio climático y sobre cómo el cambio climático puede afectar áreas protegidas. Todos los textos se publican después también en la versión digital.

Esta sección ha ido evolucionando con el tiempo. En los primeros meses del proyecto, recibió poca atención por problemas logísticos relacionados con la disponibilidad de tiempo en el equipo encargado.

Sin embargo, a partir de junio la sección editorial del suplemento recibió un nivel mayor de prioridad dentro del Semanario Universidad y pudo contar con un periodista medio tiempo que coordinada el contenido periodístico y publicara notas y reportajes.

Además, una transición importante ha sido complementar cada vez más la cobertura científica con las reacciones que se generan en políticas públicas y las soluciones que presentan la tecnología y el desarrollo energético. Conforme avanzan los meses y madura el tono editorial de Ojo al Clima, la incorporación de voces y actores dentro del eje informativo toma más protagonismo.

### **Escuela de periodismo científico.**

En la actualidad, el equipo de Ojo al Clima está compuesto por un profesional en periodismo que coordina el suplemento como su editor y un colectivo de entre tres y cinco estudiantes de periodismo que colaboran de manera regular en el suplemento y cuyo número varía de semana a semana.

Esto supone un reto editorial y una oportunidad pedagógica, pero el primero se detallará más adelante. En lo pedagógico, Ojo al Clima ofrece una experiencia temprana y de calidad sobre periodismo científico a estudiantes de todos los niveles, que aprenden a procesar información sobre estudios, informes, hallazgos e innovaciones científicos desde los primeros años de su carrera.

Naturalmente, también la plataforma se beneficia con su aporte y colectivamente suplen cerca de la mitad del contenido periodístico que se publica en el sitio web.

Este acercamiento con estudiantes comenzó a mediados del 2016 y actualmente recibe una pequeña cuota de “horas estudiante”, una modalidad propia de la Universidad de Costa Rica que permite recompensar a los estudiantes por el tiempo invertido en estos proyectos.

### **Retos y dificultades**

La comunicación científica del cambio climático es fundamental por la urgencia del fenómeno y la necesidad de incluir diferentes actores de nuestra sociedad en un desarrollo limpio.

Sin embargo, esta urgencia informativa se topa con cambios profundos en la industria de los medios de comunicación (Gibson et al, 2015). Los recortes de planilla y recursos se conjugan con una atención por las métricas que priorizan los contenidos breves sobre los reportajes de fondo, una condición perjudicial para una cobertura apropiada del cambio climático. Gibson et al (2015) también encontraron que en este contexto mediático, los primeros puestos de trabajo en perderse eran usualmente los de periodistas especializados, como aquellos que cubren ambiente y cambio climático.

Ante este contexto, es reconfortante que Ojo al Clima es parte de un medio como Semanario Universidad, cuyas prioridades están claras (y alineadas con el suplemento) y cuyo financiamiento tiene mayor estabilidad, por su origen público. A pesar de este apoyo institucional, Ojo al Clima tiene todavía espacio de crecimiento si lograra acceder a mayores recursos, sean provenientes del presupuesto institucional o de fuentes externas, como donantes o patrocinadores. Hasta ahora, el principal reto ha sido mantener una sección de calidad con apenas medio tiempo profesional asignado.

Otro reto, propio de la cobertura científica en cambio climático, es el carácter multidisciplinario del fenómeno. Mientras un científico se especializa en energía renovable o en adaptación de anfibios del bosque tropical o en negociaciones internacionales, un periodista que cubre cambio climático debe saber lo suficiente de cada una de estas para poder cubrir adecuadamente la fuente.

En periódicos de circulación nacional, como por ejemplo La Nación, puede haber un reportero para ambiente, otro para sector agrícola, otro para servicios públicos como energía y uno más para internacionales; en Ojo al Clima, el editor y los estudiantes deben multiplicarse para abarcar un campo amplio y creciente.

### **Oportunidades de mejora, proyección a futuro**

La ciencia climática, como tantos otros campos, tiene una tensión inherente entre el campo científico del cambio climático, donde especialistas que han estudiado un fenómeno por décadas tienen un conocimiento profundo sobre un tema, y el campo de la comunicación, donde los profesionales no necesariamente cuenta con las herramientas necesarias para interpretar la información (Moser, 2016, p. 351).

Una manera de salvar esta brecha es aprovechar las oportunidades que ofrecen las universidades que cuentan tanto con programas de comunicación como con programas de ciencia climática, de modo que estudiantes, docentes y académicos compartan información y socialicen conocimiento.

Ojo al Clima nació con la intención de acercar la ciencia climática a una mayor audiencia y hasta ahora, con resultados de cerca de 15.000 visitas mensuales en el sitio web y ocho ediciones impresas, ese objetivo se ha cumplido. Sin embargo, el esfuerzo puede ser más provechoso si se lograra articular mejor la colaboración entre la plataforma y los institutos y centros científicos de la Universidad de Costa Rica y otras instituciones de educación superior del país.

La principal urgencia y también la principal oportunidad de mejora es expandir y mejorar la capacidad de informar sobre cambio climático desde Ojo al Clima y ampliar las herramientas periodísticas para hacerlo. Durante el 2017, se plantea avanzar en este camino.

La propuesta hasta ahora es desarrollar una aplicación para teléfonos móviles que permita aprender sobre cambio climático mediante actividades lúdicas. Esta aplicación utilizaría un formato de trivia para presentar información sobre ejes clave de ciencia climática (por ejemplo, recurso hídrico o biodiversidad) cuyo listado final y contenido serán determinados con aliados clave.

Además, para el 2017 se fortalecerá el contenido en redes sociales y los formatos audiovisuales como una alternativa para contar las historias relacionadas con cambio climático en Costa Rica y el mundo.

### **Bibliografía.**

**Gibson T.A., Craig R.T., Harper A.C., Alpert J.M (2015) Covering global warming in dubious times: environmental reporters in the new media ecosystem. Journalism. doi:10.1177/1464884914564845.**

**Moser, S. (2016). Reflections on climate change communication research and practice in the second decade of the 21st century: what more is there to say? WIREs Climate Change. doi: 10.1002/wcc.403**

**Vignola R., Klinsky S., Tam J., McDaniels T (2013) Public perception, knowledge and policy support for mitigation and adaptation to climate change in Costa Rica: comparisons with North American and European studies. Mitig Adapt Strat Glob Change, 18:303–323**

**Vargas, M (2015). Sección científica de La Nación recibe premio por cobertura del cambio climático. La Nación. San José, Costa Rica.**

**Zhao X, Leiserowitz A, Maibach E, et al. (2011) Attention to science/environment news positively predicts and attention to political news negatively predicts global warming risk perceptions and policy support. Journal of Communication 61(4):713–731.**



Eduardo Contreras Sánchez

Serafín Pérez Delgado

Cursos de divulgación científica  
para profesores de educación  
básica secundaria y media superior:  
21 años de formación

## Cursos de divulgación científica para profesores de educación básica secundaria y media superior: 21 años de formación

Eduardo Contreras Sánchez  
Serafín Pérez Delgado

**Palabras clave:** Comunicación Pública de la Ciencia, Educación No Formal, Profesores, Conferencias, Formación.

En los años cuarenta, la educación era considerada importante para terminar con el analfabetismo que existía en aquel entonces, sin embargo, fue inevitable darse cuenta que leer y escribir eran solo un medio para un propósito más grande. En la II conferencia general de educación, organizada por la colaboración entre la UNESCO y la Oficina Internacional de Educación (Ginebra), se concluyó que el objetivo de la educación era “Permitir a hombres y mujeres llevar una vida más llena y feliz en armonía con la evolución de su medio; de desarrollar los mejores elementos de su cultura nacional y facilitarles el acceso a un nivel económico y social que los ponga en condiciones de desempeñar un papel activo en el mundo moderno”. Actualmente podemos ver que en todo el mundo la educación es una fuerte herramienta para que los individuos fortalezcan su inserción en la sociedad, la educación es un proceso multidireccional de transmisión de la cultura. Dentro de este dinámico proceso, un mediador importante es el profesor, que en ocasiones tendrá que utilizar el modelo de déficit con sus grupos y en otras el modelo de diálogo para que haya construcción significativa de aprendizaje. Sin embargo, puede utilizar en su labor educativa los denominados cuatro pilares de la educación que propone la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

En 1994 Jacques Delors, junto con otros colaboradores escribieron para “La educación encierra un tesoro” de la UNESCO el texto “Los cuatro pilares de la educación” en donde se hace referencia a dos exigencias educativas que serán el reto para la educación del siglo XXI y propone cuatro aprendizajes que deben generarse en ella: Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. En cuanto a las exigencias, Delors menciona que la educación deberá compartir en mayor volumen conocimientos teóricos y técnicos evolutivos que serán la base de las competencias del futuro y simultáneamente encontrar y definir orientaciones que permitan no perderse entre tanta información. Algo así como el mapa y la brújula, el remedio y el trapito.

La educación, contemplando los cuatro pilares que propone Delors, puede contribuir a que las personas desarrollen independencia apoyándose del pensamiento crítico y creativo, considerando los tres tipos de educación propuestos por Philip H. Coombs; La educación Formal, Educación No Formal y la Educación Informal.

Actualmente, los tres tipos de educación declarados por Philip H. Coombs en “La crisis mundial de la educación” en 1971 y precisados en 1973 junto a Ray C. Prosser y Manzoor Ahmed, se reconocen como “Aprendizaje informal”, “Educación No Formal” y “Educación Formal”

La Educación No Formal es una situación de enseñanza-aprendizaje en donde existe estructura, estrategias didácticas y reglas, que pretenden objetivos precisos de aprendizaje, que ocurren fuera del ámbito formal de la educación, es decir, de la escuela. La Educación No Formal busca lograr un aprendizaje, es más flexible y pretende construir conocimientos, como en la Formal, pero también habilidades y actitudes.

Uno de los programas que ofrece el Departamento de Educación No Formal de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, es el denominado “Cursos de Divulgación Científica para Profesores”. Cada año se ofrecen tres cursos sabatinos con diferentes temas de ciencia, dirigidos a profesores de educación secundaria, bachillerato y comunicadores de la ciencia, con el objetivo de apoyar y promover la cultura científica general entre profesores de diversas asignaturas o áreas. En el año de 1994 se originó en el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC) un ciclo semanal de conferencias de divulgación abiertas a todo público, se realizaban entre semana y en ellas se invitaba a un investigador de un tema en específico a dar una ponencia. Al final de esta se realizaba un cuestionario con la intención de conocer la opinión de los asistentes y poder hacer cambios en la actividad en cuanto a temas, horarios, etc. Gracias a estos cuestionarios de evaluación se identificó que el público más cautivo eran profesores, esta fue la razón que llevo a la decisión de modificar el formato de los cursos, haciéndolo más específico en cuanto al público meta y convirtiéndolo en un curso sabatino pues

la mayoría de los interesados asistentes cubre dos turnos de trabajo a lo largo de la semana y sólo tienen tiempo libre el sábado.

Los profesores son un agente importante de transmisión de la cultura científica pues su labor es la enseñanza y construcción de aprendizaje. Su papel en la sociedad es relevante, la información que comparten a sus alumnos puede repercutir en la formación de conocimientos, habilidades y actitudes con un efecto multiplicador.

Divulgar la ciencia a través de los cursos de divulgación para profesores es un esfuerzo gratificante pues inferimos que la información que se comparte a lo largo del curso, puede repercutir en la labor profesional del profesor y por lo tanto multiplicar el mensaje a los estudiantes.

Actualmente, apoyados de investigadores especialistas en diversos temas científicos, quienes generalmente comparten la información científica más actual y organizada de tal manera que se pueda comunicar de una manera más pública y menos especializada, imparten las ponencias de máximo dos horas, los cursos tienen una duración de seis sábados, dos investigadores por cada sesión.

A lo largo del año se realizan tres cursos de divulgación para profesores donde los temas varían, por ejemplo; Química, Matemáticas, Ciencias de la Tierra, Astronomía, Física, Geografía, Tecnologías de la Información para la Educación, Genómica, Biología, entre otros. La mayoría de los temas tienen relación con los que abordan en sus programas de estudio para ejercer su labor profesional.

Dependiendo el tema, el último sábado de cada curso se realizan talleres de ciencia que pueden servir de material didáctico para los profesores o bien, se realizan prácticas de campo. Al final del curso se entregan memorias en DVD o se invita a descargarlas del repositorio Google Drive. Las memorias contienen la presentación en Power point de Office de cada uno de los investigadores, la grabación de cada una de las ponencias en formato mp3, la videograbación de las mismas y material extra que los investigadores compartan. Este material sirve de consulta para los profesores y desde luego puede servir también de material didáctico. Los cursos de divulgación científica para profesores del Departamento de Educación No Formal, están registrados en la Red de Educación Continua de la UNAM quien certifica y respalda la autenticidad del curso como parte oficial de la Universidad Nacional Autónoma de México.

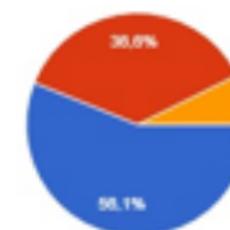


Los cursos para profesores tienen el objetivo de construir con ellos una cultura científica general, si bien hemos mencionado que son agentes de cambio como educadores, las herramientas y contenidos que comparten en los cursos, hacen que también adopten una didáctica más apegada a un comunicador público de la ciencia. Convirtiendo a los cursos para profesores en ejercicios de formación de comunicadores públicos de la ciencia y de actualización, aunque como tal no es el objetivo de estos cursos.

A lo largo de 21 años se han realizado aproximadamente 74 cursos, en donde se han registrado alrededor de 2,970 profesores, muchos de ellos reincidentes del curso en diferentes temas, convirtiéndose este en un ejercicio de formación de divulgadores, pues muchos de ellos utilizan y aplican con sus estudiantes las actividades, talleres y ponencias que los investigadores y organizadores comparten en memorias recopiladas en DVD y recientemente en el repositorio de Google Drive. Igual que en sus inicios, se les solicita respondan un cuestionario de evaluación del curso que consta de 23 preguntas, en su mayoría de opción múltiple. El cuestionario se realiza a través de los formularios de Google y la siguiente es una imagen

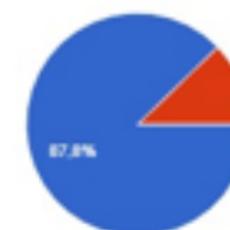
con el resumen de tan solo 3 preguntas que 41 profesores habían respondido hasta ese momento del curso “Etnobiología en México... diversidad biológica y cultural”:

En términos generales el curso le pareció:



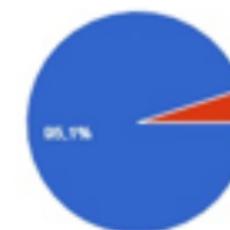
Excelente	23	56.1%
Muy bueno	15	36.6%
Bueno	3	7.3%
Regular	0	0%
Malo	0	0%

¿Considera que el curso le será de utilidad en su labor docente?



En mayor medida	36	87.8%
En menor medida	5	12.2%
NO me será de utilidad	0	0%

¿El curso despertó en usted el interés por conocer más sobre temas científicos?



En mayor medida	39	95.1%
En menor medida	2	4.9%
NO me despertó interés	0	0%

Pensamos que las únicas dificultades que por el momento se nos presentan son en primer lugar, el espacio físico para poder aumentar el número de profesores asistentes. Por el momento la capacidad máxima es de hasta ochenta personas, sentadas y con un espacio para tomar notas recargados en mesas de trabajo. Si bien la DGDC tiene espacios donde pueden sentarse muchas más personas, como el teatro de Universum o el auditorio de la Casita de las Ciencias, son espacios no acondicionados para tomar notas ni para pararse con facilidad para ir al baño o servirse un café. La segunda dificultad es el poco recurso humano disponible para encargarse del curso, por el momento, el Departamento de Educación No Formal se conforma de un jefe, Serafín Pérez Delgado y un colaborador Eduardo Contreras Sánchez. Esta segunda dificultad repercute en el número de cursos realizados al año, por el momento se realizan tres, sin embargo podrían ser cuatro. Además de que vuelve lento el desarrollo de investigaciones documentales que nutran a nuestra área de trabajo y a su vez contribuir un poco más en la divulgación de la ciencia en México, formación de profesores divulgadores y en programas de divulgación con educación no formal.

**En cuanto a la proyección a futuro, consideramos que nuestros retos son:**

- Mejorar los trámites burocráticos, como la forma de pago, que se pueda realizar en línea.
- Realizar evaluaciones o investigaciones con esta población que puedan apoyar la bibliografía y desarrollo de la Comunicación Pública de la Ciencia, por ejemplo, investigar que tanto impacto tiene en el rendimiento de los estudiantes la utilización de las herramientas compartidas en el curso como los talleres de ciencia, textos de divulgación escrita, materiales

de los investigadores, entre otros.

- Poder llegar a otros espacios a través de transmisión en línea.

- Aumentar el número de miembros del equipo del Departamento de Educación No Formal de la DGDC UNAM.

#### Bibliografía:

<http://www.unesco.org/new/es/mexico/>

La UNESCO y la educación: Antecedentes y desarrollo, Fernando Valderrama, 1994. XXVIII Conferencia General UNESCO.

Trilla, Jaume (1997). Relaciones entre la educación formal, la no formal y la informal. En la educación fuera de la escuela (pp 187-196). México: Ariel.

García Guerrero, M. (2009). Los Talleres de divulgación científica como agentes para el desarrollo de una cultura científica. Los talleres de ciencia recreativa. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

Doddoli de la Macorra, C. (2007). Las conferencias de divulgación como vehículo de la educación no formal. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP-UNESCO) y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad". San José, Costa Rica, 9 al 11 mayo.

Acevedo Díaz, José Antonio (2010). Formación del profesorado de ciencias y enseñanza de la naturaleza de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 7, núm. 3, septiembre, 2010, pp. 653-660 Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA Cádiz, España.

Facebook: Educación No Formal DGDC UNAM



Ernesto Montero Zeledón

Natalia Murillo Quirós

Actividades de divulgación en el Año

Internacional de la Luz.

Experiencias en la promoción y divulgación de la ciencia

## Actividades de divulgación en el Año Internacional de la Luz / Experiencias en la promoción y divulgación de la ciencia

**Dr. Ernesto Montero Zeledón**  
**M.Sc. Natalia Murillo Quirós**

**Palabras claves:** Divulgación de la ciencia, cultura científica, promoción de la ciencia

### **Resumen**

Con motivo de la celebración del Año Internacional de la Luz durante el 2015 (IYL 2015), la Escuela de Física del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) organizó dos simposios y dos exhibiciones temporales en la sede central. La colaboración con profesionales de comunicación, la búsqueda de financiamiento institucional, la planificación y el trabajo en equipo fueron parte del éxito de las actividades. No obstante, a pesar de la experiencia, quedan pendientes al menos cuatro áreas de mejora. La primera es la adecuada priorización de los esfuerzos; la segunda es la promoción de la actividad para que haya una mayor participación del público; la tercera es la sistematización de los procesos de evaluación de los alcances y de medición del impacto, y la última, la publicación y comunicación de los resultados.

### **Importancia de la ciencia en la sociedad y la cultura**

Se sabe que los países que han alcanzado mayores niveles de desarrollo social y de bienestar económico son aquellos que han invertido un elevado porcentaje de sus ingresos en el desarrollo de investigación en ciencia y tecnología (I+D+I), cerca del 2% del PIB o más. Otros países, entre los que se encuentra Costa Rica, tienen una inversión que históricamente ha rondado el 0,5 % del PIB [1]. Pero aumentar significativamente la inversión probablemente no bastaría, pues diversos estudios señalan que en Costa Rica existe un déficit de profesionales en las áreas de ingeniería y tecnología [2 - 4].

Por eso, el Estado y las Universidades deben evitar las estrategias cosméticas que solo atiendan un par de factores. No solo se trata de promover iniciativas científicas, de organizar eventos de divulgación, de incentivar el emprendimiento de empresas científicas o de invertir grandes cantidades de dinero en investigación. Hay que atender algunos aspectos medulares que inciden directamente en este tema, en su relevancia y aceptación social: calidad de la formación de los profesores (de todos los niveles), selección rigurosa y capacitación permanente de los cuerpos docentes, definición clara de criterios de pertinencia en las investigaciones, investigación sistemática en temas de ciencia y sociedad, promoción de las vocaciones y de la cultura científica, actividades periódicas de divulgación y popularización de la ciencia, redes locales de divulgadores de la ciencia y creación y mantenimiento de centros de ciencia interactiva, por citar algunos aspectos. Pero también debe haber unión de esfuerzos y alineación con las prioridades de las políticas estatales, compromiso ético de los involucrados y cultura de rendición de cuentas, entre otros. En este reto participan las universidades públicas, el gobierno, el sector industrial, los comunicadores y los demás actores del sector educativo.

Se sabe que para incrementar la formación de ingenieros y científicos, es fundamental la promoción de la profesión entre los estudiantes, para conseguirlo, una de las estrategias más utilizadas es el estímulo de las vocaciones. Por eso, una política que fomente el gusto de los estudiantes preuniversitarios por la ciencia y la ingeniería debería ser una prioridad en nuestro país, pues aparte de contribuir a resolver las necesidades insatisfechas del mercado laboral, probablemente produciría mayores niveles de bienestar social, cultural y económico. Como profesores de la Escuela de Física del Instituto Tecnológico de Costa Rica, interesados en el presente y futuro del país, siempre hemos considerado esencial la promoción de la cultura científica y de las vocaciones científicas como parte de nuestra labor.

Para lograr un efecto en las prioridades de formación de los estudiantes, se requiere de la innovación en la comunicación y divulgación de la ciencia a través de las nuevas plataformas tecnológicas e incluso de las tradicionales, y se requiere de equipos interdisciplinarios comprometidos y entusiastas. El fortalecimiento de las redes de colaboración entre las universidades, los investigadores, los medios de comunicación, los profesionales en comunicación y otros participantes de la sociedad puede ser fundamental para conseguir el impacto que se requiere y para contribuir al cambio cultural que se necesita.

Es paradójico que aunque la sociedad occidental tiene cada vez mayores niveles de dependencia científica y tecnológica, seguimos siendo una civilización con muy escaso conocimiento científico. Se requiere atender esta situación, pues la desigualdad tan significativa entre las necesidades de consumo de bienes tecnológicos y el limitado conocimiento científico colectivo puede llevarnos a tomar decisiones equivocadas en el ámbito educativo, social y ambiental, con consecuencias lamentables en el futuro cercano.

### **Antecedentes del Grupo de Divulgación de la Escuela de Física**

Con motivo del Año Internacional de la Física en el 2005 [5], un grupo de profesores de la Escuela de Física decidió realizar una serie de acciones y actividades como parte de la celebración. Se incluyó el logo del Año Internacional en los documentos de la Escuela durante ese año y se publicó un número especial del periódico institucional con una serie de artículos sobre historia de la Física, el ejercicio profesional y los científicos que la desarrollan [6].

Como consecuencia de estas actividades, varios profesores decidieron continuar la iniciativa con un proyecto de extensión inscrito en la VIE durante 2006 denominado “Museo Itinerante de la Ciencia” con el que se buscaba acercar la física y la ciencia al público general. A este proyecto le siguieron otras dos iniciativas más con el mismo nombre hasta finalizar en diciembre de 2009. Dentro de las actividades realizadas en este período, se incluyen más de 30 participaciones en charlas con estudiantes, conferencias y cursos para profesores. En el 2008 y parte del 2009 se presentó una exhibición temporal, de nueve meses de duración, en los Museos del Banco Central, denominada “Luz y paisaje”, desarrollada conjuntamente con los profesionales del Museo. Esta exhibición tuvo como secuela la publicación de un libro, con la participación de la Editorial del Instituto Tecnológico de Costa Rica, denominado “Luz, Color y Arte. Un enfoque interdisciplinario” [7].

Tomando en cuenta el apoyo recibido por la institución durante esos primeros años, se consideró pertinente la presentación de un proyecto denominado “Estudio de Factibilidad de un Museo de Ciencia en el Instituto Tecnológico de Costa Rica” que iniciaría en el 2010, pero éste no fue aprobado. A partir de ese año, los profesores que por cinco años conformaron el Grupo de Divulgación de la Ciencia en la Escuela de Física han venido participando de forma conjunta e independiente en distintos eventos de divulgación a través de charlas, actividades de capacitación y publicación de artículos de divulgación.

### **Actividades del Año Internacional de la Luz**

En diciembre de 2013 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la resolución que declaraba el año 2015 como Año Internacional de la Luz y las Tecnologías Basadas en la Luz [8]. De esta manera, se buscaba hacer conciencia en cómo las tecnologías basadas en la luz promueven el desarrollo sostenible y proveen soluciones a retos globales en áreas como la energía, la educación, la comunicación, la agricultura y la salud.

Con motivo de esta nueva celebración, al inicio del año 2015 un grupo de cuatro profesores de la Escuela de Física del TEC se unieron para formular una propuesta que permitió desarrollar una serie de actividades de divulgación. La propuesta presentada en la Escuela de Física, de un año de duración, tenía por objetivo general organizar actividades para transmitir la importancia de los fenómenos lumínicos en la ciencia y en la sociedad. Se debe indicar que la propuesta contó con la colaboración de otros dos profesores en el diseño y planeamiento de las actividades .

Por la naturaleza de la declaratoria de las Naciones Unidas, se consideró que esta celebración no debía dirigirse a profesionales especializados sino al público general. Sería una oportunidad para que los especialistas compartieran sus conocimientos y, por otra parte, para que se expusiera una misma temática desde el punto de vista de diferentes formaciones. Una aproximación al tema de la luz desde diferentes perspectivas: ciencia, historia, filosofía, permitiría enriquecer el entendimiento de los fenómenos lumínicos, de las tecnologías asociadas y de reconocer de forma integral la importancia de la luz.

En el ámbito internacional muchos centros de investigación, departamentos de física, universidades, centros de ciencia y museos se sumaron a la UNESCO, en un esfuerzo por apoyar las actividades conmemorativas [9]. Se organizaron una gran variedad de actividades de celebración: ciclos de charlas, cine científico, exhibiciones, actividades participativas y experimentos, formaron parte de las iniciativas realizadas [10].

Las actividades realizadas se pueden agrupar en tres grandes áreas: publicaciones, simposios y exhibiciones.

•Publicaciones: Se publicaron cinco artículos relacionados con la historia, la física y la tecnología de la luz. Estos artículos se circularon al final de 2015, en varios números del boletín electrónico institucional denominado “Hoy en el TEC” [11], el cual se distribuye por correo electrónico a todos los funcionarios

•Simposios: Se organizaron dos simposios “Luz, Ciencia e Historia”, uno en octubre de 2015 y otro en febrero de 2016 (Figura 1a y 1b). Ambos simposios tuvieron una duración de tres horas y media, y contaron con la colaboración de cuatro conferencistas que expusieron diversos temas: historia de la electrificación de Cartago, estudios biológicos desde la perspectiva física, la naturaleza ondulatoria y corpuscular de la luz, el papel de Galileo, Newton y Einstein en las teorías de la luz, orígenes del calendario actual y un ejemplo de la relación entre literatura y ciencia [12, 13].



Figura 1. (a) Participantes del Segundo Simposio. (b) Cartel promocional del Segundo Simposio Luz, Ciencia e Historia.

#### •Exhibiciones:

Se organizaron dos exhibiciones. La primera fue “Luz; más allá del bombillo”, una exposición producida por la UNESCO y administrada en Costa Rica por la fundación CIENTEC. Ésta se presentó por un espacio de tres semanas en la Biblioteca José Figueres Ferrer, que resultó ser un lugar muy apropiado para la exhibición debido a la alta afluencia de estudiantes. A través de fotografías se mostraba la increíble variedad de fenómenos basados en la luz que están actualmente en investigación tanto en disciplinas científicas como tecnológicas. La calidad artística de la exhibición se combinó con una información técnica precisa que resultó atractiva para los estudiantes, profesores y funcionarios que visitaron la biblioteca [14]. En la exhibición “Pasillo electromagnético”, instalada a lo largo de 200 m en el pasillo principal de la institución (Figura 2), se colocó un conjunto de 52 carteles con información relacionada con los científicos, aplicaciones y curiosidades de las siete regiones en las que habitualmente se divide el espectro electromagnético (Gamma, Rayos X, Ultravioleta, Visible, Infrarrojo, Microondas y Radio) [15]. Es importante mencionar que por este pasillo pasan cerca del 90 % de los estudiantes, funcionarios y visitantes que acuden a la institución. Para la elaboración de este proyecto, se contó con la colaboración de la Escuela de Diseño Industrial.



Figura 2. Imagen de una parte de la exhibición “Pasillo electromagnético”.

Todas las actividades, pero primordialmente los dos Simposios, se promocionaron a través de las redes sociales, en un programa de radio y con carteles repartidos por diversos puntos de la institución (Figura 1b). Se buscó la participación de otras Escuelas, pero solo la Escuela de Diseño Industrial ofreció una colaboración relevante. Con su ayuda se mejoró la conceptualización del proyecto de “Pasillo electromagnético”, se simplificó la información y se generaron recursos gráficos llamativos utilizados en la elaboración de los carteles. Para el financiamiento de este proyecto se contó con el aporte de la Vicerrectoría de Docencia.

#### Retos y dificultades

El mayor reto que tiene el grupo de profesores que desarrolló este proyecto es dar continuidad a algunas de las actividades, como son los Simposios y el traslado de la exhibición del Pasillo Electromagnético a otras instituciones, que se iniciaron con esta celebración, sin el tiempo para coordinarlas. Se debe añadir la dificultad de conseguir los recursos para la movilización e instalación de la exhibición, pues lamentablemente no existe dentro de la institución una oficina que acoja de manera coherente este tipo de proyectos.

Cuando se presentaron dificultades en el proyecto, resultó más sencillo enfrentarlas debido a que había un equipo de trabajo. Las diferentes concepciones y criterios que surgían de los integrantes del proyecto permitieron mejorarlo, pero también es cierto que debe existir la apertura para escuchar y discutir críticamente las ideas. En este sentido, también hay que cuidarse de no caer en excesos, pues por no desechar algunas buenas ideas, se puede limitar la capacidad de acción del equipo. Es necesario tener claro cuáles son las prioridades y no desgastarse en proyectos menores, para lo cual es necesario haber definido los criterios de selección y priorización de las ideas.

Es fundamental recordar que en las exposiciones siempre es mejor la claridad que la cantidad de los contenidos. Para mejorar la claridad también es preciso la simplificación de los contenidos y el uso de un vocabulario simple, sin que esto signifique una renuncia a la rigurosidad científica y técnica. La conformación de grupos interdisciplinarios de trabajo contribuyó con estos propósitos pero además, ayudó a la mejorar la comunicación, la pertinencia y la estética del mensaje, así como a reducir los costos de producción (elección de materiales y métodos de impresión).

Finalmente, hemos encontrado que otro factor que ayudó a superar las dificultades y a enfrentar las adversidades es la continuidad. Solo cuando existe constancia la tenacidad y perseverancia de los involucrados, las autoridades institucionales

confían en las posibilidades de éxito de los proyectos. Esta situación es injusta y desgastante para quienes forman parte del proyecto, pero cuando no existe una cultura que permite apreciar el valor y la necesidad de estas iniciativas, únicamente los resultados pueden convencer de lo contrario. En este sentido, las participaciones en congresos junto con las publicaciones de resultados, se está convirtiendo en el principal factor de evaluación del éxito de los proyectos. Para ello no solo basta la voluntad, también es necesario procesos más depurados de seguimiento y evaluación del impacto.

## Conclusiones

La Divulgación de la Ciencia es un disciplina con poco desarrollo en nuestra institución y en el país, pero más que un problema es una oportunidad que se debe aprovechar. Hay que fortalecer el trabajo del Grupo de Divulgación de la Escuela de Física e involucrar más profesores. Es importante darle continuidad a las actividades iniciadas con las celebraciones del Año Internacional de la Luz y procurar aprovechar otras celebraciones y efemérides importantes. La experiencia generada mostró la importancia de establecer prioridades para maximizar los resultados y de la conveniencia de conformar grupos de trabajo interdisciplinarios que, preferiblemente, incorpore profesionales en Educación, Comunicación y Diseño.

Cuando se organiza un evento puntual, es fundamental anunciarlo y promocionarlo con anticipación. El uso de las redes sociales y de las herramientas tradicionales de comunicación contribuye de manera económica y efectiva a la atracción de público. Es importante generar realimentación de la actividad con el público que asiste al evento, pero es necesario el desarrollo de instrumentos de medición. Para esto es preciso la capacitación en metodologías de medición del impacto y en el análisis de la información recopilada. Con ella se podrá realizar una evaluación científica de las actividades, diseñar estrategias de mejora y generar resultados que permitan realizar publicaciones de mayor calidad.

Por último, hay que hacer énfasis en la conveniencia de formar redes nacionales de colaboración con divulgadores y comunicadores de otras universidades y centros de investigación. Solo de esta manera será posible promover la organización de congresos, capacitaciones o encuentros para intercambiar experiencias y compartir nuevas metodologías de trabajo.

## Bibliografía

- [1] Instituto de Estadística de la UNESCO (Agosto 2016). Consultado en: <http://www.uis.unesco.org/DataCentre/Pages/country-profile.aspx?code=1880&SPSLanguage=EN>
- [2] Fernández Mora, E. (13 de diciembre de 2015) Empresas multinacionales arrastran faltante de profesionales calificados. El Financiero. Consultado en: [http://www.elfinanciero.cr/negocios/ntel\\_Costa\\_Rica-Western\\_Union-Establishment\\_Labs-empleo-carreras\\_demandadas\\_0\\_863913624.html](http://www.elfinanciero.cr/negocios/ntel_Costa_Rica-Western_Union-Establishment_Labs-empleo-carreras_demandadas_0_863913624.html)
- [3] Meléndez Howell, D. (11 de junio de 2011) “Falta de Ingenieros” La Nación. Consultado en: [http://www.nacion.com/opinion/foros/Falta-ingenieros\\_0\\_1200879904.html](http://www.nacion.com/opinion/foros/Falta-ingenieros_0_1200879904.html).
- [4] Agüero, M. & Castillo, D. (19 de marzo de 2015) Economistas e ingenieros entre los más buscados. La Nación. Consultado en: [http://www.nacion.com/data/bEconomistas-ingenieros-buscados\\_0\\_1476252369.html](http://www.nacion.com/data/bEconomistas-ingenieros-buscados_0_1476252369.html)
- [5] Naciones Unidas (16 de junio de 2004). Año Internacional de la Física, 2005. Resolución de la Asamblea General A/RES/58/293. Consultado en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/58/293>
- [6] Periódico institucional, InformaTEC (marzo de 2005), Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- [7] Montero Zeledón, E. et al (2011) Luz, color y arte. Un enfoque interdisciplinario. Editorial Tecnológica, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- [8] Naciones Unidas (12 de febrero de 2014). Año Internacional de la luz y las tecnologías basadas en la luz, 2015. Resolución de la Asamblea General A/RES/68/221. Consultado en: <http://www.light2015.org/Home/About/Resources.html>

[9] Página Oficial del IYL 2015. Actividades realizadas en centros de investigación, museos y universidades. Consultado en: <http://www.light2015.org/Home/HandsOnInvolvement.html>

[10] Blog Oficial del IYL 2015. Reportes de actividades realizadas por centros educativos principalmente. Consultado en: <https://light2015blog.org/>

[11] Boletín electrónico Hoy en el TEC (2015) Consultado en: <http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/>

[12] Chinchilla, N. (20 octubre 2015) Luz desde la ciencia, filosofía e historia: punto de análisis. Hoy en el TEC. Consultado en: [http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=node/395&utm\\_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm\\_campaign=d687f809f0-20\\_octubre&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_c4c8b5a7a5-d687f809f0-96712773](http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=node/395&utm_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm_campaign=d687f809f0-20_octubre&utm_medium=email&utm_term=0_c4c8b5a7a5-d687f809f0-96712773)

[13] Mora, K. (2 marzo 2016) La ciencia de la luz y su historia, en el punto de análisis. Hoy en el TEC. Consultado en: [http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/la-ciencia-de-la-luz-y-su-historia-en-el-punto-de-analisis&utm\\_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm\\_campaign=9cd0b12532-2\\_marzo&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_c4c8b5a7a5-9cd0b12532-96712773](http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/la-ciencia-de-la-luz-y-su-historia-en-el-punto-de-analisis&utm_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm_campaign=9cd0b12532-2_marzo&utm_medium=email&utm_term=0_c4c8b5a7a5-9cd0b12532-96712773)

[14] Chinchilla, N. (16 febrero 2016) Conozca más de la luz, más allá del bombillo. Hoy en el TEC. Consultado en: [http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/conozca-mas-de-la-luz-mas-alla-del-bombillo&utm\\_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm\\_campaign=271180f33d-16\\_febrero&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_c4c8b5a7a5-271180f33d-96712773](http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/conozca-mas-de-la-luz-mas-alla-del-bombillo&utm_source=Tecnol%C3%B3gico+de+Costa+Rica&utm_campaign=271180f33d-16_febrero&utm_medium=email&utm_term=0_c4c8b5a7a5-271180f33d-96712773)

[15] Mora, K. (2 marzo 2016) Espectro electromagnético es protagonista en pasillos del TEC. Hoy en el TEC. Consultado en: <http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/hoyeneltec/?q=content/espectro-electromagnetico-es-protagonista-en-pasillos-del-tec>



Esteban López Jiménez  
Carmina de la Luz Ramírez  
Raúl Ortega Muñoz  
Maribel González González  
Addina Cuervo Espinosa  
Óscar Hernández Hernández  
Roberto Iván Ramírez García

¿Cómo construir un repositorio digital especializado en comunicación pública de la ciencia, útil para la formación de nuevos profesionales?

## ¿Cómo construir un repositorio digital especializado en comunicación pública de la ciencia, útil para la formación de nuevos profesionales?

**Carmina de la Luz Ramírez, Raúl Ortega Muñoz, Maribel González González, Addina Cuervo Espinosa, Óscar Hernández Hernández, Roberto Iván Ramírez García y Esteban López Jiménez**

**Palabras clave:** Ameyalli, formación, profesionalización, Comunicación Pública de la Ciencia (CPC), acceso abierto, TICs, repositorio, contenidos

### **Resumen**

Las nuevas tecnologías facilitan la comunicación en diversos ámbitos: personal, laboral, educativo, etc. Por esta razón, las instituciones académicas se ven en la necesidad de incorporar y estar a la vanguardia en lo que a TICs respecta. El presente trabajo comparte la experiencia de la creación de una herramienta digital capaz de incidir en la consolidación y competencia de la comunicación pública de la ciencia como campo profesional, así como en la formación de nuevos comunicadores. Se trata de Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia.

### **Introducción**

Los repositorios digitales son sitios web donde se almacena y preserva información digital, como bases de datos y diversos tipos de archivos, de manera centralizada y sistemática (Universidad de Salamanca, 2016). Se originaron en los 90s frente a la necesidad de compartir el conocimiento generado por y entre la comunidad académica, incluyendo los denominados pre-prints y post-prints (Keefer, 2007). Esta problemática desencadenó el desarrollo de soluciones de software que facilitan el acceso y administración de gran cantidad de información en distintos formatos (DGTIC, 2010).

A partir del 2002, las instituciones universitarias replantearon el grupo de destinatarios de los repositorios digitales como herramientas de comunicación (Álvarez-Terrazas, et al., 2011), incorporando el concepto de acceso abierto. Así surgieron los denominados repositorios institucionales, lugares virtuales donde se deposita y resguarda la producción intelectual de las instituciones, al tiempo que brindan el acceso gratuito a los materiales por parte de toda la sociedad (Texier, et al., 2012).

Un ejemplo de repositorio institucional, con carácter temático-disciplinar, es Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia. Este nace en el contexto de una política de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuyo objetivo es brindar a la sociedad plenas condiciones de acceso al conocimiento, a acervos culturales y a diversos servicios (UNAM, 2014).

La creación de Ameyalli es un proyecto sustantivo de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM, que arrancó en agosto de 2015 como una iniciativa multidisciplinaria y transversal. Al inicio, el proyecto implicó grandes interrogantes, tales como: ¿por qué crear un repositorio digital especializado en CPC?, ¿cómo se crea un repositorio digital institucional?, ¿qué papel jugaría Ameyalli frente a otros recursos, como páginas web?, ¿quiénes serían sus principales usuarios? Muchas de las respuestas a estas preguntas tienen una fuerte relación con el ejercicio profesional de la CPC, pues este conlleva una amplia documentación, la consulta de experiencias similares, la visualización de ejemplos, etc. Por ello, un buen punto de partida fue considerar el acceso abierto a diversos contenidos en materia de CPC como una herramienta de apoyo para la formación, profesionalización y actualización de comunicadores de la ciencia.

### **Objetivo general**

Este trabajo busca mostrar cómo fue creado Ameyalli-Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia, con el fin de que esta experiencia resulte útil para otras instituciones.

## Objetivos específicos

- Brindar un panorama general acerca de los repositorios digitales y su potencial como herramienta tecnológica para la formación y profesionalización en CPC.
- Resaltar la importancia de la administración de proyectos en la creación de un repositorio digital institucional.
- Ofrecer un método para la definición de contenidos y el trabajo con aspectos técnicos, dirigidos a la creación de un repositorio temático-disciplinar.

## Metodología

El éxito de cualquier proyecto depende de la planeación, organización, dirección y control a lo largo del mismo (Mendoza, 2007). Por ello, para cumplir con los objetivos de Ameyalli, dirigidos a incidir en la formación y profesionalización en CPC, el punto central y eje del proyecto de creación del repositorio fue la administración de proyectos. Al respecto, se utilizó una metodología híbrida de fundamentos de PMI y controles institucionales.

El primer paso para la creación de Ameyalli fue la formación de un equipo multidisciplinario, dedicado a desarrollar los dos grandes elementos que conforman a cualquier repositorio digital:

- 1)Contenidos: determinación, de acuerdo con los objetivos del repositorio y la producción intelectual de la institución; clasificación, en función de los programas, proyectos y estructura orgánica de la institución; selección y/o digitalización de aquellos contenidos disponibles y generación de nuevos; depósito y catalogación.
- 2)Técnico-tecnológico: selección, instalación y adecuación del software, dirigido a satisfacer las necesidades y búsqueda por parte del usuario final; interoperabilidad con otros repositorios y sistemas afines, con el fin de intercambiar datos e información y aumentar el alcance de Ameyalli; imagen gráfica institucional que refleje su naturaleza temático-disciplinar; almacenamiento masivo y respaldo de contenidos.

Las actividades correspondientes fueron organizadas en cuatro fases del ciclo de vida del proyecto “Creación de un repositorio digital institucional especializado en comunicación pública de la ciencia”. Los resultados de cada fase se describen a continuación.

## Resultados

### Fase de arranque

El principal resultado de esta fase fue que el equipo de trabajo se consolidó como “Comité operativo” de Ameyalli, integrado por los siguientes perfiles:

- 1)Administrador de proyectos
- 2)Experto en acervos, archivonomía y biblioteconomía
- 3)Comunicador de la ciencia, con experiencia en distintos medios y ámbitos de la CPC
- 4)Computólogo, experto en software para repositorios digitales
- 5)Experto en la gestión de infraestructura tecnológica
- 6)Comunicador visual
- 7)Administrador de servidores

El segundo resultado fue la determinación del marco de referencia para el trabajo del Comité; por ejemplo, leyes, políticas, lineamientos, metas y estrategias, tanto nacionales como internacionales, relacionados con la CPC, la profesionalización del campo y el uso de nuevas tecnologías. Además, se elaboró un glosario, cuyo resultado fue el establecimiento de un lenguaje común en el Comité, lo que a su vez optimizó el trabajo.

## Fase de planeación

El resultado más sobresaliente de esta etapa fue la elaboración de los lineamientos del repositorio, donde se establecen la misión, visión y objetivos de este, tales como “compartir contenidos útiles para la formación de nuevos comunicadores de la ciencia y que fomenten la profesionalización en CPC”. Asimismo, los lineamientos incluyen la lista de usuarios finales del repositorio, entre los que se encuentran “comunicadores de la ciencia en activo y comunicadores de la ciencia en formación”. En los lineamientos de Ameyalli también se indican el tipo de contenidos especializados en CPC:

- 1)Históricos: su función es rescatar testimonios y evidencias de las actividades de CPC a lo largo de la historia.
- 2)Procedimentales-metodológicos: describen, a detalle, cómo se desarrolla un producto de CPC (objetivos, público meta, medio, etc.).
- 3)Estudios: dirigidos a la reflexión, análisis, evaluación o investigación de los fenómenos implicados en la CPC.
- 4)Productos: constituyen, en sí mismos, materiales de Comunicación Pública de la Ciencia dirigidos a un público no especializado.

Finalmente, los lineamientos también establecen las políticas de uso de los contenidos para protegerlos en términos de propiedad intelectual.

## Fase de ejecución y control

Entre los principales resultados de esta fase se encuentra la selección e instalación del software que alberga al sitio web del Repositorio Universitario Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia. El Comité decidió utilizar DSpace, pues esta herramienta presenta las siguientes ventajas:

- 1)Está disponible en más de 20 idiomas, incluido el español. Esto permitirá que los contenidos de Ameyalli lleguen a la comunidad de comunicadores de la ciencia de habla hispana alrededor del mundo.
- 2)Soporta una gran variedad de contenidos en diversos formatos (libros, tesis, fotografías, videos, bases de datos, animaciones, páginas web, imágenes; pdf, MP4, MP3, jpg, gif, html, ppt, xls, mdb).
- 3)Funciona con ítems, es decir, elementos que están compuestos por el objeto digital (archivo) y sus respectivos metadatos (datos estructurados que describen las características y el contexto de un contenido, y que sirven para facilitar su búsqueda, identificación y uso). Los ítems se organizan en un sistema de categorías, que van de la “colección” a la “comunidad”. Dicho sistema se puede personalizar, de tal forma que en el caso de Ameyalli fue posible diseñar e implementar una taxonomía, es decir, una categorización sistemática de los contenidos que respondiera a las necesidades del usuario durante la búsqueda, y proyectara una imagen institucional de una fuente de consulta confiable.

4)El formato de metadatos que utiliza por default es Dublin Core, cuya adecuación puede dar origen a un mayor número de elementos relacionados con el contenido, la propiedad intelectual y los términos de uso, así como la instanciación del contenido. Esto, a su vez optimiza la búsqueda y el descubrimiento por parte del usuario.

5)La interfaz también se puede personalizar, de tal suerte que, al ser Ameyalli un proveedor de información compleja y extensa, con la plantilla XMLUI se obtuvo un diseño web responsivo, es decir, que se adapta al tamaño del dispositivo en el que lo visualiza el usuario, haciendo más versátil la consulta. La imagen gráfica retoma los lineamientos de la UNAM para el desarrollo de sitios web institucionales. El diseño y estilo visual de Ameyalli hacen énfasis en lo agradable y práctico que resulta el recorrido por el repositorio, sin abandonar la formalidad que implica un sitio web dirigido a estudiantes, profesores y académicos de la CPC, así como a comunicadores de la ciencia que la llevan a cabo con calidad y responsabilidad. Todo esto se logra gracias al uso de recursos como la tipografía, color, formatos y tamaños que crean jerarquías de interés e información, apropiados en términos de visibilidad, usabilidad y legibilidad.

En cuanto al hardware, la experiencia de Ameyalli sugiere que, para la creación de todo repositorio institucional, temático y disciplinar, se cuente con dos servidores: uno para pruebas y otro de producción. Del mismo modo, es sumamente im-

portante disponer de una unidad almacenamiento masivo para respaldar todos los contenidos del repositorio.

### Fase de cierre

Previo a la liberación del sitio web, el Comité tuvo que determinar un “nombre de pila” para el repositorio, del cual depende la primera impresión por parte de los usuarios. La palabra seleccionada fue Ameyalli, que en lengua náhuatl significa “fuente” (UNAM, 2012), pues coincide con la visión del repositorio: “ser la fuente de consulta y uso gratuito de contenidos digitales más completa y confiable en materia de comunicación pública de la ciencia a nivel nacional”. El logotipo correspondiente es la firma del repositorio para su identificación y pregnancia visual; está integrado por dos cuadros calados en perspectiva y dos triángulos en oposición, lo que representa un contenedor complementado con el nombre al centro que representa el contenido depositado.

Como otro resultado, una vez creado el sitio web de Ameyalli, <http://ameyalli.dgdc.unam.mx>, se vislumbraron dos nuevos proyectos, el del desarrollo y el de consolidación del repositorio.

### Conclusiones

A partir de la experiencia que implicó el proyecto de creación del repositorio Ameyalli, es posible enlistar las siguientes generalidades y/o sugerencias:

- 1)El éxito de cualquier proyecto depende de la integración de una metodología para su administración, la consolidación de un equipo multidisciplinario, con funciones y roles bien establecidos, así como el trabajo transversal dividido en fases.
- 2)Todo repositorio requiere el desarrollo de contenidos y la gestión de recursos técnicos y tecnológicos.
- 3)Las principales ventajas de los repositorios digitales son: a través de ellos se puede gestionar una gran cantidad de contenidos; son capaces de dar proyección global a las actividades de una institución; posibilitan la centralización, búsqueda y acceso a objetos digitales en torno a una temática o disciplina particular, y son interoperables
- 4)El uso de software libre, como DSpace, permite disminuir costos.
- 5)Respecto a la infraestructura, el uso de servidores virtuales para la instalación de repositorios también puede reducir costos, sobre todo en el proyecto de creación. Sin embargo, seguirá siendo necesario invertir en tecnología que permita el crecimiento masivo, en términos de depósito de contenidos, alta disponibilidad y respaldo.
- 6)La interfaz del repositorio debe ser amigable y manejable, sin dejar de proyectar el carácter institucional, temático y disciplinar. Se recomienda que el sitio cuente con un nombre que transmita la esencia del proyecto, al tiempo que es único, breve y fácil de recordar.
- 7)Los principales resultados de un proyecto de creación de repositorio digital institucional, temático-disciplinar, deben ser: el sitio web, los lineamientos, la taxonomía para la organización de contenidos y el esquema de metadatos para la catalogación de los mismos.

### Bibliografía

Álvarez-Terrazas, J. A.; Álvarez-Terrazas, M. M.; Gallegos-Cereces, V. y Polanco-Rodríguez, I. (2011). La importancia de los repositorios institucionales para la educación y la investigación. *Synthesis*, 57: 43-48. Disponible en: [http://www.uach.mx/extension\\_y\\_difusion/synthesis/](http://www.uach.mx/extension_y_difusion/synthesis/)

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), UNAM (2010). Los repositorios digitales dentro de la UNAM. Consultado el 25 de junio de 2016 en: <http://studylib.es/doc/316102/repositorios-digitales-en-la-unam>

DCMI (2016). Dublin Core Metadata Initiative, sitio web oficial. Consultado el 26 de junio de 2016 en: <http://dublincore.org/>

Dura Space (2016). DSpace, sitio web oficial. Consultado el 26 de junio de 2016 en: <http://www.dspace.org/>

Keefer, A. (2007). Los repositorios digitales universitarios y los autores. *Anales de Documentación*, 10: 205-214. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/1151>

Mendoza, M. (2007). Metodología para la administración de proyectos: una nueva cultura de trabajo. *Innovaciones de*

*negocios* 4 (1):36-61. Disponible en: [http://www.web.facpya.uanl.mx/rev\\_in/edant.aspx](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/edant.aspx)

Texier, J.; De Giusti, M.; Oviedo, N.; Villarreal, G. y Lira, A. (2012). El uso de repositorios y su importancia para la educación en ingeniería. Conferencia presentada en el marco del World Engineering Education Forum (WEEF), Buenos Aires, Argentina. Disponible en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22943>

Universidad de Salamanca (2016). Tutorial: Catálogos, revistas, repositorios, bibliotecas digitales, normas, patentes, legislación, diccionarios, traductores y normas de citación. Consultado el 24 de junio de 2016 en: [http://bibliotecabiologia.usal.es/tutoriales/catalogos-repositorios-bibliosvirtuales/repositorios\\_digitales.html](http://bibliotecabiologia.usal.es/tutoriales/catalogos-repositorios-bibliosvirtuales/repositorios_digitales.html)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2012). Gran Diccionario Náhuatl. Consultado el 23 de junio de 2016 en: <http://www.gdn.unam.mx>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2014). Acerca del programa “Toda la UNAM en línea”, sitio web oficial. Consultado el 25 de junio de 2016 en: <http://www.unamenlinea.unam.mx/acerca>



**Esteban Umaña Picado**  
**Mario Masis Mora**  
**Laura Brenes Alfaro**  
Tipo de experiencia: (estrategia de comunicación)

## La comunicación se abre espacio en la investigación nuclear

**Tipo de experiencia:** (estrategia de comunicación)

**Autores:** Esteban Umaña Picado, Mario Masis Mora, Laura Brenes Alfaro.

**Palabras clave:**

Comunicación. Técnicas nucleares. Mapa de riesgo. Gestión del recurso hídrico. Residuos de Plaguicidas. Agua. Ecotoxicología,

**Resumen :**

Por primera vez en un proyecto regional de investigación con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América latina y el Caribe (ARCAL), donde las investigaciones se centran en el uso de técnicas nucleares con fines pacíficos; se contempla y desarrolla una estrategia de comunicación.

El proyecto RLA7019: “Desarrollo de indicadores para determinar el efecto de plaguicidas, metales pesados y contaminantes emergentes en los ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria” lo coordina el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) y participan 11 países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Uruguay). Cada país estudia un determinado cuerpo de agua de su país y los resultados se emplearán para mejorar la gestión del recurso hídrico ligado a actividades agropecuarias a través de la implementación del uso de un sistema de alerta temprana.

En Costa Rica, el proyecto de investigación se realiza en la quebrada Sanatorio en Tierra Blanca de Cartago, la cual por su extensión corta y los diferentes usos de suelo que posee (agrícola y urbano) y por encontrarse en una de las zonas de mayor producción agrícola del país, la hace ideal para que las medidas para mejorar la gestión del recurso hídrico sean replicables en otros cuerpos de agua de la zona.

Por medio de estudios fisicoquímicos en agua, de residuos de plaguicidas en agua y suelo, ensayos de toxicidad en peces y la determinación de macroinvertebrados para calcular el índice BMWP-CR se espera determinar la calidad del agua de la quebrada.

Por otro lado con la información obtenida, se está elaborando un mapa de riesgo de esta microcuenca que tiene como objetivo ser una herramienta útil para que los tomadores de decisión gestionen este recurso. Lo cual hace necesario el desarrollo de una estrategia de comunicación, para establecer este vínculo con los tomadores de decisiones y la comunidad para que estos se apropien de la herramienta.

Durante la elaboración de la misma, luego de definir los objetivos, se elaboró un mapeo de actores (instituciones públicas y organizaciones comunales, productores, medios de comunicación nacionales, universitarios y locales) del cual se definió el público meta, las posibles alianzas con medios de comunicación y se elaboraron los mensajes y productos de comunicación, según las características del público meta, para dar a conocer los resultados de esta investigación.

### **Desarrollo histórico de la experiencia**

La idea de desarrollar el proyecto surge del dialogo entre varios países que participan en los proyectos de investigación del OIEA de crear una herramienta visual para la gestión del recurso hídrico, un mapa de riesgo.

Se planteó como objetivo que este mapa de riesgo fuera utilizado para que los tomadores de decisiones puedan gestionar

mejor estos cuerpos de agua. Con esta inquietud, se decidió crear e implementar una estrategia de comunicación para persuadir a los tomadores de decisión, de utilizar el mapa de riesgo generado por el proyecto. Es por este elemento novedoso que el proyecto de investigación es aprobado por el OIEA.

El proyecto arrancó en febrero del 2014 con la primera reunión de coordinación realizada en Costa Rica.

En materia de comunicación se inicia la creación de una base de datos de medios de comunicación con los cuales se pueden establecer vínculos para la generación de noticias, apertura de espacios de entrevistas y de difusión de información acerca del proyecto, posteriormente, se desarrolló un mapeo de actores y se inicia un proceso para desarrollar las diferentes partes de una estrategia de comunicación.

## Contenido

En el esquema de la Figura 1. se muestran las diferentes partes y pasos que se siguieron para la estrategia del proyecto.

En primer lugar se determinaron los objetivos generales y específicos de la estrategia, una vez hecho esto, se procedió al establecimiento de los diferentes públicos por medio de un mapeo de actores.

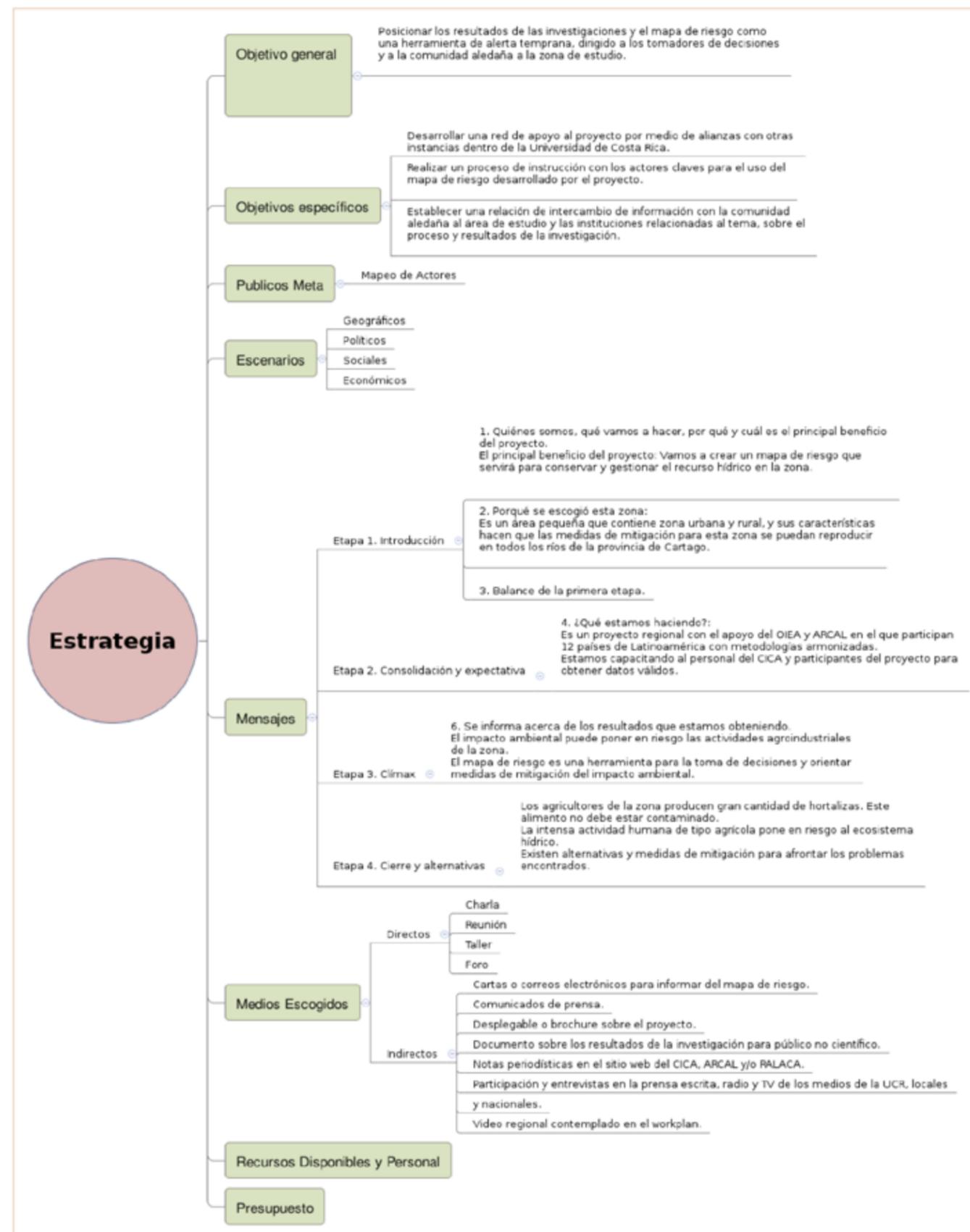
Con el objetivo de determinar el tono y las características de los mensajes se elaboraron una serie de escenarios en los que se iban a presentar los mensajes. En este caso, se determinó que los escenarios geográficos, políticos, económicos y demográficos serían los más importantes a considerar para el diseño de los mensajes más efectivos para cumplir el objetivo general propuesto.

## Público Meta:

El mapeo de actores de la zona ayudó a determinar que el principal público meta son los tomadores de decisión en el área de estudio, en donde se contemplan las sedes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Municipalidad de Cartago, asociaciones de desarrollo, sedes del MINAE, Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), y Comisión Agroambiental. Por otro lado se incluyeron autoridades nacionales que podrían tener algún grado de incidencia sobre la gestión de recurso hídrico, por ejemplo, el Ministro de Agricultura, además de organizaciones comunales y de agricultores del área de estudio.

En el ámbito mediático se incluyeron medios de comunicación nacionales y locales de Cartago y de la UCR, concretamente directores de los medios de la universidad.

Figura 1.  
Estructura de la estrategia de comunicación



Fuente: Elaboración propia.

## Mensajes

Con respecto a los mensajes se decidió dividirlos en tres etapas para coordinarlos con el desarrollo de las investigaciones y del mapa de riesgo. Como las investigaciones iban a estar arrojando resultados y productos a lo largo de los cuatro años de duración del proyecto, se determinó que la mejor manera de idear los mensajes era distanciándolos en el tiempo por medio de etapas para ir creando una relación con el público meta y los actores antes de que estuvieran los resultados definitivos de los diferentes estudios sobre la Quebrada Sanatorio.

## Medios escogidos

Los medios se dividieron según su naturaleza, directos e indirectos. Los primeros son aquellos en los que el emisor y el receptor tienen la oportunidad de interactuar en tiempo real. Los segundos son aquellos en los que la interacción no se da o es mediada por otro medio de comunicación.

## Medios directos

Con respecto a estos medios predomina la reunión o charla para solicitar el apoyo y promocionar el uso del mapa de riesgo.

Estas reuniones están dirigidas a tomadores de decisión, directores de medios de comunicación, personas con figura de autoridad técnica, y representantes populares con capacidad de incidencia política. Estos medios directos se especifican a continuación:

- Charlas a instituciones públicas fungen como actores sociales en la gestión del recurso hídrico de la zona de investigación.
- Charlas y reuniones dirigidas a las comunidades de la zona del proyecto.
- Taller de inducción sobre el uso de mapa de riesgo.( Dirigido a los mandos medios o técnicos de las instituciones de la zona)
- Foro / conferencia de socialización de resultados finales y del mapa de riesgo.

## Medios indirectos:

En este caso se propusieron medios convencionales como por ejemplo:

- Cartas o correos electrónicos para informar del mapa de riesgo.
- Comunicados de prensa.
- Desplegable o brochure sobre el proyecto.
- Documento sobre los resultados de la investigación para público no científico.
- Notas periodísticas en el sitio web del CICA, ARCAL y/o RALACA.
- Participación y entrevistas en la prensa escrita, radio y TV de los medios de la UCR, locales y nacionales.
- Video regional contemplado en el workplan (Plan de Trabajo).

## Recursos disponibles

Esta es una estrategia que solo contempla presupuesto para realizar un video del proyecto en la región, ya que usualmente estos proyectos regionales son para la formación de capacidades. Por lo tanto el principal recurso disponible es el humano y las alianzas que pueda hacer el centro de investigación con los medios de comunicación de la UCR.

El recurso humano dentro del CICA disponible para la el proyecto es el siguiente:

- Profesionales en ciencias sociales (un periodista y una socióloga) de la Unidad de Investigación Socioambiental
- Miembros del Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas.
- Colaboración Laboratorio de Ecotoxicología (LET) y un miembro del Laboratorio de Metabolismo y Degradación de Contaminantes (LMDC), quienes ejecutan la parte técnica del proyecto así como del laboratorio de calidad de Aguas (LCA).

## Recursos externos:

Otros recursos disponibles son alianzas y colaboraciones con medios de comunicación fuera del centro de investigación que se enlistan así:

- Alianza con la Dirección de Comunicación Organizacional de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), por medio de la participación del comunicador César Blanco.
- Colaboración de la Unidad de Promoción de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, por medio de la participación del comunicador César A. Parral.
- Colaboración de la Oficina de Divulgación de la Vicerrectoría de Acción Social, de la UCR por medio de la participación de Patricia Blanco.
- Alianza con Canal UCR por medio elaboración de un reportaje especial en el programa Conciencia.
- Alianza con Radio 870 AM por medio de la elaboración de cuñas radiales sobre Buenas Prácticas Radiales.

## Actividades realizadas

Hasta el momento se han realizado diferentes actividades en el desarrollo de la estrategia, entre estas:

Un taller de capacitación para comunicadores en mayo 2015, realizado en Argentina, tres reuniones con instituciones y comisiones, la primera en el Foro Mixto Regional de Cartago, con sede en la Dirección Regional Central Oriental del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en noviembre de 2014. Asistieron representantes de instituciones estatales y organizaciones de agricultores. La segunda presentación se realizó en reunión ordinaria del Comité Sectorial Agropecuario de la Región Central Oriental (Cartago) en noviembre de 2014. Esta reunión se realizó en las instalaciones del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) de Cartago y asistieron representantes de diversas instituciones estatales.

La última se realizó en julio de 2014 en la Municipalidad de Cartago donde también participaron varias instituciones públicas relacionadas con el medio ambiente, la salud y la producción agrícola. Producto de esta actividad, posteriormente se realizó un taller de capacitación sobre el mapa de riesgo en la Escuela Vial Municipal de Cartago donde participaron varias personas representantes de instituciones públicas en mayo de 2016.

Como actividad adicional se participó en la Expo-UCR 2015, en donde se contó con un stand para difundir el proyecto.

También se presentó el proyecto a la comunidad de Tierra Blanca en dos ocasiones que se realizaron en la sede de extensión agropecuaria del Ministerio de Agricultura. La primera reunión la asistencia no fue óptima y en la segunda ocasión fue un éxito porque se contó con la presencia de 13 personas.

En el campo mediático logramos crear alianzas con el Canal UCR, radio 870 AM de la misma universidad, con la Vicerrectoría de Investigación y la Oficina de Divulgación se contaron con participaciones puntuales de noticias periodísticas.

Hemos tenido presencia en el periódico La Nación en la sección ambiental, participación en el programa Por su salud de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), en radio Columbia así como en el Semanario Universidad en el suplemento C+T, y una intervención telefónica en un programa de radio local.

Además, se ha participado en el programa Conciencia de Canal UCR y en alianza con este programa, se está realizando un programa especial sobre el proyecto.

### **Retos y dificultades**

La principal dificultad, por lo menos en Costa Rica, se dio al principio de proyecto por la comunicación entre los profesionales de la comunicación y los investigadores de ciencias exactas. Sus formaciones profesionales y esquemas de pensamiento hacen que se enfrenten dificultades para comprenderse mutuamente.

Una vez sobrepasada esta barrera, el siguiente gran reto es la falta de recursos para la adquisición de equipo audiovisual para documentar las actividades y el proceso de investigación, así como la contratación de servicios o publicación de material impreso, sin olvidar gastos de viáticos, y alimentación como parte de la organización de reuniones o charlas.

Queda pendiente el reto de establecer una relación más cercana con la prensa local de Cartago y de la zona. Se hace necesario conocer más la agenda de estos medios para generar aún más interés en el tema.

### **Oportunidades y proyección a futuro**

Gracias al trabajo realizado en la estrategia propuesta por Costa Rica, los expertos en comunicación del curso realizado en Argentina, Cesar Blanco periodista de la CCSS y Rosamel Muñoz comunicador de la Comisión Chilena de Energía Atómica, hicieron la recomendación al OIEA que en todos los proyectos que son aprobados por el acuerdo ARCAL, contemplan un componente de comunicación y que este cuente con presupuesto.

Las implicaciones para esta acción es que se profesionalice la comunicación de la ciencia para diferentes públicos y no solo para el sector académico.

En el caso particular del OIEA, este tiene un interés especial de promover el uso de técnicas nucleares con fines pacíficos, mantener en los proyectos un componente de comunicación implica aumentar el empleo de comunicadores y comunicadoras en la región.

Por otro lado, hay en el ámbito mundial y particularmente en América Latina un movimiento de diferentes sectores de la sociedad civil de hacer más transparente y abierto el accionar de las entidades públicas. Particularmente en la Universidad de Costa Rica como funcionarios públicos estamos en la obligación de rendir cuentas ante la sociedad costarricense de la inversión que el país hace al tener universidades públicas. Difundir las investigaciones no solo es un mecanismo de rendición de cuentas sino además un ejercicio consciente de vincular las mismas con aplicaciones prácticas en la sociedad que financia las instituciones que generan este conocimiento.

### **Bibliografía**

**CICA.2015.Estrategia de Comunicación Costa Rica . Proyecto. Desarrollo de indicadores para determinar el efecto de plaguicidas, metales pesados y contaminantes emergentes en los ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria San José Costa Rica.,: 11–8**

**ARCAL.2016.La Agencia Internacional de Energía Atómica reúne en Panamá a representantes de 11 países de Latinoamérica.(en línea). Panama, ARCAL. 22 setiembre. Disponible en <http://www.arc-lac.org/index.php/es/87-news/222-11-paises-de-latinoamerica>**

**Unidad de Investigación Socioambiental. CICA.2016. CICA realiza charla de transferencia de mapa de riesgo en Cartago.(en línea).Costa Rica San José,CICA. 22 setiembre. Disponible en <http://cica.ucr.ac.cr/?p=3065>**

**Parral C.2016. Evalúan impacto de contaminación en ecosistemas acuáticos de Cartago.(en línea).Costa Rica San José,Vi-cerrectoría de Investigación. 22 setiembre. Disponible en <http://cica.ucr.ac.cr/?p=2028>**

**Unidad de Investigación Socioambiental. CICA.2016. Proyecto de Mapas de Riesgo entrega resultados preliminares a instituciones en Cartago.(en línea).Costa Rica San José,CICA. 22 setiembre. Disponible en <http://cica.ucr.ac.cr/?p=1886>**

**Unidad de Investigación Socioambiental. CICA.2016. Comunidad de Tierra Blanca recibe resultados preliminares de investigación en ecosistemas lóticos de Cartago.(en línea).Costa Rica San José,CICA. 22 setiembre.Disponible en <http://cica.ucr.ac.cr/?p=3065>**



## Fiorella Donato Calderón

Biocenosis: una revista de Educación Ambiental  
con 37 años de trayectoria en la divulgación científica

### Biocenosis: una revista de Educación Ambiental con 37 años de trayectoria en la divulgación científica

**Tipo de experiencia:** Revista de divulgación científica

**Autora:** Fiorella Donato Calderón

**Palabras clave:** Revista; Educación Ambiental; Docentes; Estudiantes, Problemática Ambiental

#### **Resumen:**

Desde su creación en 1979, la Revista Biocenosis ha sido un medio para divulgar el quehacer científico. Durante sus primeros años, los artículos publicados eran sobre experiencias nacionales, sin embargo, en los últimos volúmenes se ha ampliado el horizonte y ya se publican artículos provenientes de diferentes países: España, México, Venezuela y Argentina, entre otros. Los artículos de Biocenosis se destacan porque, si bien mantienen su carácter científico, están escritos en un lenguaje sencillo que puede ser entendido por cualquier lector, no importa su edad ni su formación.

#### **Desarrollo histórico:**

Biocenosis nace en 1979 como un boletín de 8 páginas. Su primera editora fue Estrella Guier Serrano, funcionaria del Programa de Educación Ambiental. Estos boletines se publicaban cada tres meses y se mantuvieron en circulación hasta junio de 1984. Eran publicados por el Departamento de Publicaciones de la Editorial de la Universidad Estatal a Distancia (EUNED) y distribuidos gratuitamente.

En julio de 1984, los involucrados en esta publicación decidieron transformarla en una revista de carácter científico, con una diagramación diferente, más artículos, más páginas; a ésta se le denomina Nueva Serie e inicia con el volumen 1 número 1. Estrella Guier pasa a ser su directora, se nombran como editores a Adib Abdallah y a Gustavo Martínez y se establecen un Consejo Editor y uno Administrativo. La revista es publicada con la ayuda económica de la Fundación Interamericana y la World Wildlife Fund. hasta 1986.

Para Krauskopf y Vera (1995) las revistas científicas validan el nuevo conocimiento, lo hacen público y son depositarias de un patrimonio que, siendo intangible, determina la capacidad de progreso de la sociedad, por eso la decisión tomada en 1984, fue de gran relevancia para la Revista pues consolidó su objetivo.

La nueva serie publica números ordinarios y algunos especiales, dedicados a un solo tema, tal fue el caso de la Estrategia Nacional de Conservación para el Desarrollo Sostenido (ECODES), la Cumbre de la Tierra, 15 años de historia y su aporte al concepto Desarrollo Sostenible, Biodiversidad de Costa Rica, Desarrollo Forestal en Costa Rica, Agua: recurso vital, Especies: Víctimas o victimarias? y Educación Ambiental, entre otros.

La revista es vendida en las librerías de la UNED, ubicadas en diferentes partes del país, a un bajo costo, esto facilita la adquisición por parte de su público meta.

#### **Durante esta larga trayectoria de Biocenosis se destacan tres momentos importantes:**

1. La introducción del color en las páginas internas: a partir del volumen 22(1-2) publicado en el 2009, se renueva la imagen de los artículos, haciéndolos más atractivos para sus lectores, de manera que se complementa el contenido con una mejor apariencia.

2. La versión digital de la Revista: también se inicia con ese volumen 22(1-2) y permite a los interesados, leer o descargar, de forma gratuita, artículos completos de números regulares y especiales en formato pdf, para ello deben acceder a la dirección electrónica <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/>.

3.La indexación (entrada a Latindex): trae como consecuencia un replanteamiento de los artículos con elementos nuevos como el resumen, las palabras clave, el “abstract” y las “keywords”. A su vez, este hecho ubica a Biocenosis en el plano internacional y propicia la llegada de artículos procedentes de otros países como España, México, El Salvador, Venezuela y Brasil, entre otros.

Latindex es un sistema de Información sobre las revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Cabe destacar que en la producción de Biocenosis, a lo largo de sus 37 años, han colaborado muchas personas que han estado vinculadas desde distintos roles: director (as), editores, diagramadores, dibujantes y fotógrafos, sin dejar de lado al personal de la EUNED que se encarga de su tiraje.

Hasta el 2016, Biocenosis ha publicado 82 números ordenados en 35 volúmenes. Éstos se desglosan en una primera serie (16 números en 5 volúmenes, Cuadro 1) y la nueva serie de 65 números correspondientes a 30 volúmenes (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Volúmenes y números de Biocenosis publicados de 1979 a 1984**

Volumen	Número	Fecha de publicación
1	1	Julio-setiembre, 1979
1	2	Octubre-diciembre, 1979
1	3	Enero-marzo, 1980
1	4	Abril-junio, 1980
2	1	Julio-setiembre, 1980
2	2	Octubre-diciembre, 1980
2	3	Enero-marzo, 1981
2	4	Abril-junio, 1981
3	1-2	Julio-diciembre, 1981
3	3-4	Enero-junio, 1982
4	1	Julio-diciembre, 1982
4	2	Enero-junio, 1983
5	1-2	Julio, 1983-junio, 1984

**Cuadro 2. Volúmenes y números de Biocenosis publicados de 1984 al 2016**

Volumen	Número	Año de publicación
1	1	1984
1	2	1984
1	3	1985
1	4	1985
2	1	1985
2	2	1985
2	3-4	1986
3	1	1986
3	2	1986
3	3-4	1987
4	1	1987
5	1-2	1989
6	1-2	1990
7	1	1991
7	2	1991
8	1-2	1991
9	1-2	1993
10	1-2	1994
11	1	1994
11	2	1995
12	1	1997
12	2	1997
13	1-2	1999
14	1-2	2000
15	1-2	2001
16	1-2	2002
17	1-2	2003
18	1-2	2004
19	1	2004
19	2	2005
20	1-2	2007
21	1-2	2008
22	1-2	2009
23	1	2010
23	2	2010
24	1-2	2011
25	1-2	2011
26	1-2	2012
27	1-2	2013
28	1-2	2014
29	1-2	2015
30	1-2	2016

## Contenido

En la actualidad, Biocenosis es una publicación semestral del Centro de Educación Ambiental (CEA). Su principal propósito es contribuir con el proceso de Educación Ambiental. Se enfocan los problemas, el estado de los recursos ambientales y sus amenazas; así como posibles soluciones para garantizar su disponibilidad. Se enfatiza en aspectos relacionados con los esfuerzos educativos. Está dirigida principalmente a educadores de los distintos niveles, a estudiantes de secundaria y universitarios, así como a educadores ambientales.

Una de las características más importantes de la Revista y que se mantiene a lo largo de su historia, es la de publicar artículos con un lenguaje sencillo, sin perder la rigurosidad científica. Esto la ha convertido en una publicación que contribuye a divulgar información científica, haciéndola accesible a todo público, ya sea de manera impresa o virtual.

## Retos y dificultades

A lo largo de sus 37 años, Biocenosis ha superado una serie de dificultades tanto dentro de la UNED como situaciones extrínsecas a ella. Se destaca el hecho de que el objetivo principal de la editorial de la UNED es la producción de materiales didácticos utilizados para cumplir con su función académica; esto trae como consecuencia que otras publicaciones fueran relegadas, de manera que una revista podía durar hasta dos años en producción. Esto, obligó a repensar su gestión y a decidir publicarla virtualmente. De esta forma, tanto los autores como los lectores tienen acceso a los artículos en menor tiempo. La revista científica digital está incrementando día tras día su papel como canal fundamental para la comunicación científica (Abadal Falgueras y Rius Alcaraz, 2006).

La indexación fue otro momento difícil ya que implicó, cambiar la naturaleza de los artículos publicados. Este reto fue asumido, separando los artículos científicos de aquellos aportes que tradicionalmente hacia la Revista y que no se quería que desaparecieran, tal es el caso de cuentos, poesías, biografías y otros, que complementan la parte formal. También influyó en la toma de esa decisión el hecho de que los autores empezaron a preferir la publicación de sus artículos en revistas indexadas, ya que esto aumentaba la posibilidad de ser consultados.

## Oportunidades y proyección a futuro

El uso de la tecnología tanto en la producción de la revista como en la posibilidad de acceder fácilmente a los artículos publicados, es una oportunidad que no puede desaprovecharse. Según Córdón-García, Alonso-Arévalo y Gómez-Díaz (2013) la información digital está provocando cambios tanto en las formas de leer como en las de escribir y difundir el conocimiento.

Biocenosis se ve a futuro como una publicación que propicie el contacto entre autores y lectores, de manera que los artículos no sean documentos terminados y rígidos, sino medios para facilitar la comprensión de fenómenos naturales y procesos que forman parte del ambiente que nos rodea.

La Educación Ambiental concebida como proceso se ha convertido en una disciplina indispensable para revertir el impacto que nuestras acciones han causado sobre nuestro entorno. El compartir experiencias exitosas, tanto nacionales como internacionales, es fundamental para generar esa nueva cultura necesaria para enfrentar el mundo actual. Biocenosis ha ido posicionándose como ese medio para divulgar este tipo de experiencias.

## Bibliografía

Abadal Falgueras, E. y Rius Alcaraz, Ll. 2006. *Revistas científicas digitales: características e indicadores*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento Vol. 3 - Nº 1: 6-20.

Córdón-García, J.A., Alonso-Arévalo, J. y Gómez-Díaz, R. 2013. *Nuevas herramientas digitales y participación de los usuarios: el papel de las bibliotecas en la dinamización de los contenidos*. Disponible en <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/118700/1/GD%20MB32.pdf>

Krauskopf, M. y Vera, M.I. 1995. *Las revistas latinoamericanas de corriente principal: indicadores y estrategias para su consolidación*. Interciencia 20(3): 144-148. URL: <http://www.interciencia.org.ve> Latindex. Disponible en <http://www.latindex.org/latindex/bibliolatindex>



**Jensy Campos Céspedes**

Centro de investigaciones en educación:  
nuevas estrategias de articulación académica

**Tipo de experiencia:** Creación de un centro de investigación

**Autore:** Jency Campos Céspedes

**Palabras clave:** investigación, docencia, extensión, articulación, quehacer académico

### **Resumen**

Se presentan los resultados de una experiencia de articulación académica que fue desarrollada en la Escuela de Ciencias de la Educación en la Universidad Estatal a Distancia. Como parte del proceso, se fortaleció la formación para la investigación del estudiantado y se inició el desarrollo de estrategias para la incorporación de los resultados de las investigaciones en los procesos docentes y de gestión curricular. Mediante el trabajo colaborativo y la creación de grupos de investigación, se ha incrementado el quehacer investigativo en la Escuela y se han abierto espacios de divulgación para los proyectos ejecutados. Ello ha dado lugar al surgimiento de nuevas iniciativas de investigación y de extensión y algunos procesos de mejora curricular en diferentes cátedras y carreras de la Escuela.

Dentro de las estrategias de divulgación se cuenta con una revista académica, encuentros anuales de investigadores, encuentros de estudiantes que desarrollan procesos de TFG y una creciente participación de docentes de la Escuela en procesos investigativos, de divulgación y de publicación académica.

### **Desarrollo histórico de la experiencia**

El Centro de Investigaciones en Educación fue creado por el Consejo Universitario de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica a finales de febrero del 2016. Esta entidad marca el inicio de una nueva etapa en el desarrollo de la investigación en educación y, por tanto, en una de las áreas sustantivas de todo proceso investigativo: la divulgación de los resultados.

En la Escuela de Ciencias de la Educación (ECE) de la UNED, el desarrollo de la investigación ha sido uno de las áreas de trabajo en las que más talentos humanos han confluído desde casi una década.

Aunque algunos procesos de autoevaluación habían mostrado que la ECE presentaba ciertas debilidades en el desarrollo de la investigación, esta unidad académica ha estado marcada por un paso certero y firme hacia la construcción de una cultura investigativa anclada en una reconceptualización del quehacer académico y de una resignificación de lo que se comprende como docente o como profesional responsable de la gestión curricular de carreras y cátedras. Esto último se ha desarrollado en consonancia con los planteamientos teóricos que sostienen que la investigación es clave en la labor docente (Kemmis, 1999; Elliot, 2000; Insaurralde, 2003; Restrepo, 2004; Day, 2005).

En virtud de lo anterior, la investigación concebida como el proceso riguroso y sistemático orientado intencionalmente a la construcción y reconstrucción de conocimientos se coloca, en la ECE, en un lugar de prioridad. En ese contexto, la formación para la investigación, tanto en el estudiantado como en el propio personal académico, tiene una significación relevante.

Aunado a ello y, en concordancia con el hecho de que la investigación no es significativa e importante en sí misma, sino que su valor radica en la incorporación de los conocimientos que genera en la gestión de procesos de mejoramiento del quehacer docente, se ha promovido la ampliación y diversificación de las propuestas curriculares y el enriquecimiento de los contenidos sobre los que se basan los procesos de formación de los profesionales que gradúa la ECE.

De igual modo, la investigación es el lugar de convergencia de las tradicionales y agotadas formas de hacer docencia con las ideas innovadoras, las acciones emergentes que florecen de una comprensión profunda de las situaciones pedagógicas y de la cuestión social en las que se desarrollan.

El trabajo desde la ECE se efectuó en tres vías. La primera de ellas estuvo orientada al fortalecimiento de la formación en investigación del estudiantado. Esto comprendió la actualización, la virtualización y el rediseño de las asignaturas de metodología de la investigación en todas las carreras ofrecidas por la ECE. Ese proceso implicó, además, el incremento de los contenidos relacionados con metodología de la investigación dentro de los planes de estudio de las carreras. Algunas de ellas pasaron de poseer tres créditos dedicados a la investigación a tener doce créditos ubicados en diferentes momentos, desde el diplomado hasta la licenciatura.

Paralelo al proceso curricular asociado con el replanteamiento de la formación para la investigación, dentro de los planes de estudio de las carreras, se realizó un amplio proceso de investigación en torno a cómo se forma para la investigación en carreras del campo educativo en las universidades costarricenses (Campos y Castro, 2010) y otros estudios evaluativos específicos que han permitido analizar fortalezas y debilidades en torno a esta labor en las diferentes carreras de la ECE (Campos, 2012; Campos y Chinchilla, 2012).

En un segundo momento se desarrolló una fase de cambios de los procesos de trabajos finales de graduación. Se definieron criterios mínimos de calidad que deben presentar los TFG del estudiantado de licenciatura de las carreras de la Escuela y se elaboró una batería de instrumentos para la revisión de los documentos elaborados por el estudiantado (anteproyectos, propuestas e informes finales) (Campos, 2015).

Adicionalmente, se nombraron y se capacitaron docentes para el ejercicio de las funciones de asesoría y de dirección y se estableció la comisión de trabajos finales de graduación de la ECE, que, entre otras funciones, supervisa la calidad de los procesos investigativos realizados por el estudiantado durante los TFG.

En consecuencia, gracias a los cambios generados respecto de los procesos de TFG, se crea la cátedra de investigación para TFG. Adicionalmente, se desarrolló de manera bimodal un plan de formación para el profesorado que integra los comités asesores de TFG, el cual integró un conjunto de talleres y un curso de inducción.

Por otra parte, se realizó un amplio proceso de divulgación que se concretó en una campaña informativa entre el personal académico de la ECE y el estudiantado. Esta divulgación tenía como objetivo dar a conocer los nuevos lineamientos para la elaboración de los TFG, las líneas de investigación, las diferentes modalidades de TFG y otra información relevante para la comprensión de la importancia del proceso investigativo implícito en esos ejercicios académicos.

La campaña divulgativa implicó la elaboración de trípticos, folletos, afiches impresos y digitales, que fueron distribuidos entre todos los actores educativos de la Escuela y de los centros universitarios de la UNED. Además, se desarrollaron videoconferencias y reuniones con personal académico de toda la Escuela. Se crearon las sesiones inaugurales de TFG de la ECE, las cuales se realizan al inicio de cada semestre con la participación del estudiantado de las diferentes carreras que inician proceso de TFG y el respectivo personal académico asociado a estos procesos.

Una segunda vía de trabajo desarrollada desde la ECE, consistió en el fortalecimiento de la investigación. Para ello, inicialmente se trabajó en la definición de líneas de investigación, lo cual implicó el uso de una metodología participativa mediante la cual desde las cátedras emergieron núcleos temáticos relevantes para enriquecer el accionar de las cátedras y las carreras.

Seguidamente, en el seno de las carreras se integraron las propuestas de las cátedras. Estas fueron analizadas a nivel de Escuela y se integraron para crear líneas generales de investigación sobre las cuales la Escuela trabajará desarrollando nuevos conocimientos que le permitan aportar, de manera significativa, al campo de la educación.

Bajo esas líneas de investigación se han orientado los ejercicios investigativos del profesorado y del estudiantado y se ha trabajado en la construcción de comunidades de aprendizaje desde la investigación entre los actores educativos de la escuela (Brenes, Rivera, Campos y Madriz, 2011). Como parte de las acciones para potenciar el desarrollo ordenado de la investigación se han elaborado instrumentos y lineamientos para la presentación, el seguimiento y la evaluación de proyectos de investigación (ECE, 2016).

También, se han efectuado actividades de capacitación sobre metodología de la investigación en educación, dirigidas al personal de la Escuela, a partir de un estudio sobre las competencias investigativas autopercibidas por ese personal (Campos, Bermúdez, Rivera, Brenes, y Viales, 2012) y planteamientos teóricos respecto de las competencias en investigación requeridas para los docentes (Muñoz, Quintero y Munévar, 2001; Pirela, y Proeto, 2006).

Paralelamente se sistematizaron las experiencias investigativas que se fueron desarrollando y se fueron realizando los correspondientes procesos de publicación y divulgación de resultados (ECE, 2015).

La divulgación de los resultados de las investigaciones en el campo educativo, es uno de los terrenos poco explorados y cuyos senderos aún quedan por recorrerse. De allí que una tercera área de trabajo de la ECE se centró en la realización de esfuerzos para divulgar y difundir los resultados de las investigaciones.

Como parte de este proceso, se ha fortalecido la revista de la Escuela “Innovaciones Educativas”. Adicionalmente, se han realizado actividades para comunicar a diferentes audiencias los resultados de las investigaciones ejecutadas por el personal académico de la Escuela. Entre estas actividades sobresale el Encuentro de Investigación Educativa, que se efectúa anualmente y convoca a investigadores en el campo de la educación, tanto internos como externos a la universidad.

Además de lo anterior, como parte del impulso a la comunicación científica, en la ECE se trabaja brindando asesoría y capacitación para que el personal docente fortalezca sus competencias escriturales para hacer publicaciones de carácter científico.

## Contenido

El CINED se ha creado como una unidad académica adscrita a la ECE cuyo objetivo general es impulsar la generación de conocimiento relacionado con ciencias de la educación, del más alto nivel, de forma colaborativa y cuya pertinencia garantice su impacto en la mejora de la educación nacional e internacional, consecuente servir de espacio dinamizador de la investigación, la docencia y la extensión en la ECE. Ello se logra mediante la ejecución de los objetivos específicos establecidos en el Reglamento del CINED:

- Realizar investigación y extensión según criterios del más alto rigor académico, dentro de las áreas de interés de la ECE, su vinculación con otras áreas afines y con base en las políticas institucionales relacionadas con el desarrollo de la investigación y extensión.
- Promover la creación de redes y grupos de investigación y extensión interdisciplinarios, tanto a nivel nacional como internacional.
- Brindar asesoría y capacitación en la formulación y ejecución de proyectos que se desarrollen dentro de las líneas de investigación de la ECE.
- Definir los protocolos para la inscripción, formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación y extensión de la ECE, tanto en grado como en posgrado.
- Identificar potenciales fuentes de financiamiento que fortalezcan la gestión y el desarrollo de proyectos de investigación y extensión del CINED.
- Establecer vínculos estratégicos con instancias u organizaciones nacionales e internacionales que apoyen el desarrollo de la investigación y la extensión en el ámbito de las Ciencias de la Educación.
- Gestionar recursos para fortalecer el desarrollo de la investigación y la extensión en el CINED.
- Establecer sistemas de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos de investigación y extensión del CINED y

de la ECE.

- Aplicar estrategias de divulgación científica para socializar los resultados de las investigaciones realizadas.

• Velar para que los Trabajos Finales de Graduación del estudiantado de la ECE respondan a las líneas de investigación de las ciencias de la educación.

• Fortalecer el desarrollo de la Revista Innovaciones Educativas de la Escuela Ciencias de la Educación u otros medios de difusión científica en el campo educativo.

### Para el cumplimiento de lo anterior se propone el desarrollo de las siguientes áreas estratégicas de trabajo:

- a. Formación para la investigación
- b. Desarrollo de la investigación y la extensión
- c. Gestión
- d. Divulgación de la investigación

Cada una de estas áreas cuenta con los recursos requeridos para su desarrollo. Estas se relacionan mediante la comunicación, que se considera un elemento trasversal que hace posible la incorporación de cambios y el enriquecimiento a la luz de los avances y los conocimientos que se desarrollen en las diferentes áreas al interior del CINED, en el mesocontexto institucional y en el macrocontexto nacional e internacional.

### Retos y dificultades

Uno de los retos más importantes ha significado que desde la cultura institucional se asuma la investigación en educación como una labor que corresponde fundamentalmente al personal docente de la ECE. Es decir, reconocer que el profesional de la educación tiene las competencias y la responsabilidad de hacer investigación sobre su quehacer, sobre lo que enseña y sobre lo que gestiona: el conocimiento del estudiantado y el suyo propio.

Un segundo reto lo constituyó la necesaria ruptura con una tradición avocada casi exclusivamente a la docencia y la correspondiente estructura administrativa instaurada, que legítima esa condición, no solo en la Escuela sino en la institución. Ello implicó redoblar esfuerzos para realizar actividades extraordinarias con el presupuesto ordinario ya preestablecido para la Escuela.

Un tercer reto lo constituye la necesidad de forjar grupos de investigación interdisciplinarios e intergeneracionales mediante los cuales no solo se posibilite el desarrollo sistemático y riguroso de las líneas de investigación, sino que también se logre ingresar en la arena política e influir en los procesos de toma de decisiones y de construcción de política pública en materia educativa.

El último reto es lograr un cambio significativo en los profesionales que la Escuela gradúa, de manera que los procesos investigativos se constituyen en parte inherente y natural de su quehacer profesional, de tal suerte que sean docentes capaces de auto gestionar sus propios talentos y generar nuevos conocimientos para mantenerse actualizados en contextos de vertiginosa obsolescencia del conocimiento y otras características propias de las sociedades posmodernas.

### Oportunidades y proyección a futuro

La creación del CINED es una oportunidad muy valiosa para la Escuela. El CINED es una célula en la que se gesta la investigación y se entretajan las redes necesarias para la interdisciplinariedad. Así, se vincula al profesorado de las diferentes cátedras y carreras con académicos, docentes, investigadores y profesionales de otras disciplinas, en torno a proyectos de investigación que los convocan a reflexionar, desentrañar fenómenos que acontecen o inquietan en los contextos educativos actuales y prever aquellos que aún no logramos dibujar en nuestra imaginación, pero que los sabemos gestándose.

Se espera que, desde el CINED, la ECE no solo se posea de una manera distinta en el sector educación de Costa Rica, sino en la región centroamericana y se logren construir redes de trabajo colaborativo con instancias homólogas de otras universidades nacionales e internacionales que permitan el desarrollo de nuevas propuestas orientadas a atender las necesidades de las diferentes dimensiones del sistema educativo formal y las que acontecen en contextos de la educación no formal.

#### Bibliografía

Brenes, O., Rivera, Y., Campos, J. y Madriz, L. (2011). Construcción de comunidades de aprendizaje desde la investigación: estrategias de fortalecimiento de la calidad académica y el aporte al desarrollo socioeducativo. Ponencia presentada en: IV Congreso Universitario UNED- Costa Rica.

Campos, J. y Castro D. (2010). Docente Investigador en Costa Rica. Revista Centroamericana de educación y cultura Patria Grande. CECC-SICA.

Campos J. (2012). La investigación en la formación de educadores: algunas estrategias para la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNED. Revista Posgrado y Sociedad, 12(1), 1-21.

Campos, J. y Chinchilla R.M. (2012). La formación para la investigación como eje curricular en la formación docente: el caso de la carrera de educación preescolar de la UNED-Costa Rica. Revista innovaciones educativas. <http://www.uned.ac.cr/ece/images/revista/numero%2018%202012/06-Campos- Preescolar.pdf>

Campos, J., Bermúdez, L., Rivera, Y., Brenes, O. y Viales, M. (2012). Competencias investigativas en el personal académico de la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNED- Costa Rica. Revista Cuadernos de Investigación.

Campos, J. (2015). ¿Cómo hacer un TFG? Lineamientos para la elaboración de Trabajos Finales de Graduación en la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNED. San José: EUNED.

Day, Ch. (2005). Formar docentes: cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado. Madrid, España: Narcea.

ECE. (2015). Propuesta de creación del Centro de Investigaciones en Educación. Documento presentado ante el Consejo Universitario de la Universidad Estatal a Distancia en noviembre 2015.

ECE. (2016). Lineamientos para la aprobación, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación y de extensión en la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNED- Costa Rica.

Elliot, J. (2000). La docencia como aprendizaje. Pedagogía del siglo XX. Barcelona: CISS praxis.

Insaurralde, M. (2003). "El docente-investigador: su historia, su presente ¿el futuro? En: Silva Triviños, A. y otros (organizadores) "A formação do educador como pesquisador no Mercosul/Cone Sul" Porto Alegre: UFRGS Editora.

Kemmis, S. (1999). "La investigación-acción y la política de la "reflexión" en Ángulo, Rasco, Barquín Ruiz y Pérez Gómez, (editores) (1999) Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica. Madrid: Akal.

Muñoz, J., Quintero, J. y Munévar, R. (2001). Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan, cómo desarrollarlas. Bogotá, Colombia: Magisterio.

Pirela, L. y Proeto, L. (2006). Perfil de competencias del docente en la función de investigador y su relación con la producción intelectual. Recuperado el 18 de mayo del 2009. de, [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1012-15872006000200009&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1012-15872006000200009&script=sci_arttext&tlng=es)

Restrepo, B. (2004). Formación investigativa e investigación formativa: acepciones y operacionalización de esta última. Recuperado el 25 de octubre del 2009, de [http://hermesoft.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home\\_1/rec/arc\\_3529.pdf](http://hermesoft.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_3529.pdf)

UNED. (febrero, 2016). Reglamento del Centro de Investigaciones en Educación. Consejo Universitario.



Jorge Meinguer Ledesma

Estudio sobre la contribución de la comunicación de la ciencia al desarrollo de pensamiento crítico en la educación química preuniversitaria

## *Estudio sobre la contribución de la comunicación de la ciencia al desarrollo de pensamiento crítico en la educación química preuniversitaria*

**Autor:** Jorge Meinguer Ledesma

**Palabras Clave:** pensamiento crítico, comunicación de la ciencia, educación química, cultura científica, nanotecnología del carbono.

### **Resumen**

En este trabajo, se analiza el potencial que tiene la incorporación de textos provenientes del campo de la comunicación de la ciencia en la enseñanza de la química en el bachillerato. Concretamente, en el desarrollo de elementos de pensamiento crítico alrededor de una temática de frontera con amplia relevancia tecnológica y social, la nanotecnología del carbono (NC). Se considera que desarrollar una respuesta crítica sobre el tratamiento que dan los medios de comunicación escrita a esta temática en particular y, a la ciencia en general, es una ruta plausible para fomentar una cultura científica desde el ámbito escolar.

### **Introducción**

El análisis de la ciencia presente en los medios de comunicación escrita-ya sea del campo del periodismo o la divulgación-, es una línea que ha cobrado relevancia en los últimos años en el campo de la investigación educativa tanto en el ámbito formal como informal. Esto, se debe a que el desarrollo de habilidades para la interpretación y el manejo crítico de la información científica que circula en los canales informativos se ha constituido como un referente en el discurso educativo contemporáneo UNESCO (2006) y OCDE (2012). Además, algunos estudios que guardan relación con esta labor señalan que, los materiales de lectura provenientes del campo de la comunicación de la ciencia gozan de mayor aceptación en la población joven en comparación de los recursos textuales tradicionales propios de la enseñanza y ofrecen mejores resultados en la evaluación de la competencia lectora (Goncalves, 2010). Otra ventaja a tomar en cuenta respecto a la incorporación de fuentes mediáticas a la educación escolarizada, es que abre puentes de diálogo entre la comunicación de la ciencia y la educación científica, una cuestión loable que favorece el impulso de una cultura científica en la ciudadanía, la cual contribuya a la formación de ciudadanos informados y responsable con su entorno (Sanz y López, 2012).

La idea de generar una interpretación adecuada de las publicaciones informales que abordan contenidos científicos gira en torno a dos cuestiones importantes e interrelacionadas. Por un lado, para la mayoría de las personas con independencia de su grado escolar o formación, los textos informativos presentes en los medios constituyen una de las principales vías de información sobre ciencia y tecnología, un hecho que es bastante significativo. Sin embargo, por su alta grado de subjetividad este tipo de fuentes puede moldear las opiniones e inclusive las acciones de las personas. En consecuencia, es crucial preparar desde la escuela a los jóvenes para que puedan comprender y utilizar esta clase de información de manera exitosa (McClune y Jarman, 2010).

Una forma de lograr lo anterior, es utilizando estos recursos para impulsar el pensamiento crítico (PC) sobre aquellos contenidos curriculares que se consideran relevantes o que poseen una fuerte dimensión social en el marco de la enseñanza de una asignatura científica. En este trabajo, se conceptualiza al pensamiento crítico como un modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema, en el que el pensador mejora la calidad de su pensamiento inicial (Paul y Elder, 2005). La clave para desencadenar la mejora del pensamiento esta en reestructurarlo como producto del análisis, la reflexión y la autorregulación del aprendizaje. Concretamente, en materia de lectura se considera al PC como un proceso epistémico que potencia el entendimiento temático o disciplinar, la formación de habilidades en el manejo de la información, así como la participación responsable en materia de ciencia y tecnología.

Para adoptar una postura crítica frente a un texto, es necesario que los receptores identifiquen y relacionen de manera coherente distintos aspectos alrededor de un cuerpo informativo como los conceptos y la terminología científica implicada, la posición del autor frente a un tema, las conclusiones que ofrece, los supuestos informativos que están de fondo en su narrativa, las implicaciones, etc. El PC invita a razonar mediante el establecimiento de relaciones explicativas entre

los elementos antes mencionados. Un hecho que hace más reflexivo y duradero el aprendizaje que se puede construir mediante la lectura. Asimismo, al poner énfasis en la evaluación de la validez de la información consultada hace posible el desarrollo de mejores habilidades para su búsqueda y utilización. Finalmente, al tener como sus objetivos suscitar una serie de disposiciones inherentes a un proceder intelectual responsable como la imparcialidad, la confianza en la razón, la apertura de mente, la empatía y autonomía intelectual coadyuva a que se promueva en las aulas y los laboratorios de ciencia la participación informada. Conocimiento para entender, destrezas para manejar y capacidades para participar son los requerimientos necesarios para enculturar la ciencia en el contexto escolar (Gordillo, 2005).

Por su parte, los motivos que justifican la comunicación de aspectos relacionados con la NC en el contexto de la educación química son su fuerte conexión con la química del carbono, que al ser una línea de investigación vanguardista con fuertes implicaciones tecnológicas y sociales, permite suministrar cierta dosis de actualidad a la enseñanza de esta disciplina, develándose como una temática ideal para promover la criticidad del pensamiento, dando pauta con ello, a la realización de un trabajo docente innovador.

### **Objetivo general y específicos**

Realizar una investigación que permita incorporar textos divulgativos sobre nanotecnología del carbono en la educación química preuniversitaria, con la finalidad de desarrollar elementos de pensamiento crítico que apoyen la formación de una cultura científica durante el proceso de enseñanza.

### **Específicos:**

- Elaborar una propuesta docente donde se muestre como desarrollar y evaluar el pensamiento crítico a través de la lectura de textos de naturaleza mediática en las clases de química a nivel bachillerato.
- Indagar sobre las bondades que representa la interrelación entre la comunicación de la ciencia y la educación científica en el fomento de una cultura científica en el contexto escolar.

### **Metodología**

Para comunicar el tema, se siguió una metodología que comprendió cuatro etapas: 1) la selección de materiales de lectura, 2) una investigación bibliográfica basada en el binomio lectura-pensamiento crítico, 3) la implementación de una estrategia de comunicación de la NC con estudiantes del bachillerato de la UNAM y 4) la discusión global de los resultados donde se puntualizan las aportaciones de esta investigación al campo de la educación química.

En lo que respecta al primer punto, se consultaron portales electrónicos de divulgación de la ciencia, así como agencias informativas de relevancia nacional para monitorear la cobertura mediática que recibe la NC y se establecieron algunos criterios para la selección de las publicaciones a utilizar: a) que fueran textos en formato digital y fácil acceso, b) debían estar escritos en español-pues su traducción representaría un obstáculo epistemológico en el proceso de lectura-, c) pertenecer a editoriales reconocidas (esto permitió contar con información de calidad), e) ser recientes, f) cubrir temas de interés para los adolescentes y g) dar un tratamiento adecuado a los contenidos disciplinares y contextuales relacionados con el tema. Se determinó llevar al aula un texto periodístico y uno divulgativo, de esta manera quedarían representados los dos géneros discursivos más representativos de la comunicación de la ciencia.

Como producto de la investigación bibliográfica, se decidió comunicar el tema tomando como referente teórico el perfil de aprendizajes que Ruth Jarman y Billy McClune (2011) proponen para impulsar una respuesta crítica hacia la ciencia presente en los medios. Esta caracterización contempla cuatro categorías: i) conocimientos de la ciencia (aprendizaje disciplinar), ii) destrezas alfabéticas (habilidades en la búsqueda y manejo de información), iii) conocimiento de la ciencia en los medios y iv) disposiciones y actitudes (las cuales buscan propiciar un comportamiento intelectual responsable). Lo valioso de esta propuesta es que ofrece indicadores de aprendizaje agrupados en niveles-básico, medio y avanzado- para la valoración cualitativa del aprovechamiento escolar en cada rubro antes mencionado.

Dada la importancia que tiene la argumentación en la identificación de posiciones críticas en un proceso de análisis

textual, se elaboró una rúbrica propia para reconocer los logros obtenidos en este campo. El instrumento de evaluación utilizado toma en cuenta los aspectos básicos que deben estar presente en toda argumentación que sea catalogada como coherente, fundamentada y sistemática.

Finalmente, se implementó una estrategia de comunicación de la NC, la cual estuvo basada en la lectura digital, el trabajo cooperativo en pequeños grupos, el diálogo y la autorregulación docente. En la literatura se menciona que, para fomentar una interpretación crítica de cualquier tipo de texto en el contexto escolar, es necesario la creación de escenarios pedagógicos que impliquen a los jóvenes en la clarificación, justificación y negociación de ideas, así como en el compromiso hacia el aprendizaje (Oliveras y Sanmartí, 2013). La muestra para este estudio estuvo conformada por 50 alumnos pertenecientes a dos grupos de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur (ENCCH-Sur), una institución adscrita al bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los alumnos estaban inscritos al sexto semestre -último grado de este nivel de estudios- y cursaban la asignatura de Química IV, una materia centrada en los compuestos químicos que tienen como base estructural al elemento carbono. El trabajo de campo, se llevó a cabo durante el mes de abril del 2015.

## RESULTADOS

Al analizar los productos obtenidos en la estrategia de lectura crítica, se encontró que con excepción del rubro actitudinal-donde se observó un desarrollo destacado- en las tres categorías restantes el aprovechamiento se situó en un nivel intermedio. Un resultado que no puede considerarse como negativo, sino que corrobora lo complejo que es impulsar la criticidad en las aulas. Además, algunos autores señalan que, para obtener resultados exitosos en materia de PC-que puedan ubicarse en niveles avanzados-, se necesita de experiencia y trabajo continuo, o sea, que el PC se incorpore como una meta transversal en los programas de estudio de las asignaturas científicas (Paul y Elder, óp. cit.).

En materia argumentativa, gracias a que el proceso de análisis de las lecturas estuvo basado en la autorregulación docente-la supervisión y orientación continua de las actividades por parte de los profesores-, los estudiantes lograron cubrir el 73% de las habilidades requeridas en la rúbrica elaborada. Un resultado alentador, vale señalar que en el producto utilizado para monitorear las habilidades argumentativas en el plano individual (un ensayo final), se observó la capacidad por parte de los estudiantes para establecer acuerdos y desacuerdos sobre el tema, emitir juicios e inferencias de forma fundamentada, de adoptar una posición y defenderla con base en razones, es decir, se constató el logro de opiniones informadas en torno a la NC.



Grafico 1. Aprovechamiento encontrado en las categorías de aprendizaje empleadas para promover una respuesta crítica de la NC.

Otro aspecto que confirmó la consecución de una respuesta crítica hacia la información consultada en los textos, fue el alto rendimiento obtenido en el ámbito actitudinal. El cimentar el trabajo metodológico en la interacción dialógica y la cooperación, dio como resultado que los alumnos mostraran una inusitada confianza y asertividad al exponer sus logros interpretativos, así como mayor espontaneidad al involucrarse en los debates que tuvieron lugar durante el proceso de lectura crítica. Un hallazgo que indica, que cuando se otorga prioridad al desarrollo y valoración del aprendizaje actitudinal en las clases de química, se está contribuyendo a que la participación en torno a la ciencia se convierta en un aspecto habitual durante el proceso de enseñanza.

Los resultados que se desprenden de esta investigación, permiten respaldar tres contribuciones puntuales al campo de la educación química preuniversitaria: mejorar la imagen pública de esta disciplina, contribuir al aprendizaje para toda la vida y promover la adquisición una cultura científica en el estudiantado. La lectura de textos informativos es una estrategia muy eficaz para apoyar a los estudiantes a conectar la ciencia escolar con el mundo real, cuando esto ocurre dejan de percibir a la ciencia como una actividad distante, compleja y carente de sentido. En el caso concreto de este trabajo, al promover que los jóvenes tomaran conciencia de la importancia disciplinar, tecnológica y socioambiental de la NC posibilitó que se formaran una imagen más verídica y apropiada de la química, esto es, como una ciencia eficaz en la resolución efectiva de problemas. Por otra parte, si se recupera el argumento de que cuando los jóvenes culminen su educación formal, los recursos textuales presentes en los medios de comunicación serán una de sus fuentes primarias para acercarse a la ciencia, entonces cuando se les prepara desde la escuela para que puedan interpretar críticamente esta clase de información, se está apoyando a la consecución de aprendizajes que los pedagogos denominan para toda la vida. Finalmente, dado que el PC es un saber orientado a la acción, esto quiere decir, que además de suscitar el entendimiento y el placer por la ciencia capacita para la participación intelectual responsable, se puede afirmar que su desarrollo en las aulas y laboratorios representa una estrategia viable para la formación de una genuina cultura científica.

## Conclusiones

Se considera que lo realizado en este estudio, es un paso adelante para mostrar lo conveniente que es la interacción entre la comunicación de la ciencia y la educación científica para promover una interpretación crítica del acontecer científico en las aulas. Esto, porque además de mostrar una ruta concreta para impulsar el pensamiento crítico en las clases de química, se discuten algunas aportaciones de esta investigación que apoyan a superar el arraigado sesgo que impone una enseñanza de esta disciplina centrada exclusivamente en cubrir aspectos conceptuales y experimentales, permitiendo con ello, abrir el horizonte de su aprendizaje a la reflexión de otros escenarios que son claves para la comprensión de la dimensión racional, social y cultural que reviste el conocimiento químico.

## Bibliografía

- Goncalves, R. (2010). Una evaluación preliminar de la lectura de textos de ciencias de diferentes géneros, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 376-395, 2010.
- Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS, *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 2(6), 123-135.
- Jarman, R., y McClune, B. (2011). El desarrollo del alfabetismo científico. El uso de los media en el aula, *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España*.
- McClune, B., & Jarman, R. (2010). Critical reading science-based news reports: Establishing a knowledge, skills and attitudes framework. *International Journal of Science Education*, 32(6), 727-752.
- OECD. (2012). *Education Today 2013: The OECD Perspective*, OECD Publishing. Disponible en: [http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-today\\_22190430](http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-today_22190430)
- Oliveras, B., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2013). The use of newspaper articles as a tool to develop critical thinking in

science classes. *International Journal of Science Education*, 35(6), 885-905.

Paul, R., & Elder, L. (2005). *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*, Fundación para el Pensamiento Crítico, disponible en:

[https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp\\_Standards.pdf](https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf)

Sanz, N., y López, J. (2012). *Cultura científica para la educación del siglo XXI*. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 58, pp. 35-59.

UNESCO. (2006). *Media education. A kit for Teachers Students, Parents and Professionals*, Paris, L'expressur.



## José Francisco Herrera Vargas

“La comunicación científica como base de diálogo y vinculación eficiente de una carrera universitaria con otros actores del contexto: El caso Plan Nacional der la Gastronomía Saludable y Sostenible”

## **“La comunicación científica como base de diálogo y vinculación eficiente de una carrera universitaria con otros actores del contexto: El caso Plan Nacional der la Gastronomía Saludable y Sostenible”**

### **Dr. José Francisco Herrera Vargas**

José Francisco Herrera Vargas es Doctor en Educación con énfasis en Mediación pedagógica, Magister en Administración de empresas y Magister en Administración de empresas con énfasis en Mercadeo, así como Licenciado en Ciencias de la Comunicación Colectiva. Tiene 35 años de ejercicio profesional como periodista, consultor en mercadotecnia y profesor universitario. Actualmente (2016) es Director de la Carrera Gestión Turística Sostenible de la Universidad Estatal a Distancia, UNED, de Costa Rica.

### **Resumen.**

La calidad, aplicada a una carrera universitaria está determinada por estándares establecidos para la acreditación, entre cuyos pilares se encuentra la pertinencia de la oferta académica con el contexto. El diseño del plan de estudio, su oferta y la interacción de la carrera con los agentes del contexto, como las comunidades, las organizaciones y el empresariado, representan una base de pertinencia que se afianza a través de un diálogo enriquecido por la comunicación científica, como el caso concreto de la Carrera Gestión Turística Sostenible, GTS, de la Universidad Estatal a Distancia, UNED, y el Plan Nacional de la Gastronomía Costarricense Saludable y Sostenible, PNCGSS, que lidera la Cámara Costarricense de Restaurantes y Afines, CACORE, en coordinación con otros 25 actores institucionales, académicos, gremiales, empresariales y comunitarios. .

### **Palabras claves.**

Comunicación científica; vinculación universitaria; pertinencia, Gastronomía, Salud, Sostenibilidad  
Introducción.

La pertinencia de una carrera universitaria con el contexto es un elemento sine qua non de la academia contemporánea y un pilar de calidad, incluido en los estándares valorados por los sistemas de acreditación de la educación superior, específicamente, el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior de Costa Rica, SINAES.

La pertinencia se desarrolla desde varias aristas, siendo una de la cuales, el que el plan de estudios responda a una necesidad socio-histórica, identificada a partir de la investigación social, en un momento dado.

También se refiere a la actualización de la oferta, a partir de las necesidades identificadas en el contexto donde se ofrece, que tiene una naturaleza cambiante, a la cual se debe modificar y adaptar cualquier propuesta educativa, de tal manera que la persona graduada, como el resultado o producto del proceso de formación, venga a atender y resolver de una manera acertada la realidad desde la cual se ha construido el plan de estudios.

En la academia contemporánea, la pertinencia comprende gestiones académicas propiamente tales, Investigación y Extensión.

Los procesos de autoevaluación permiten a las carreras identificar estados de pertinencia y tomar acciones que conduzcan a mejorar de manera continua la propuesta educativa y el accionar de la carrera, en el contexto.

### **Compromiso calidad y pertinencia de una carrera universitaria con el contexto**

Creado mediante la Ley No. 8256 del 2 de mayo de 2002, El Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior, SINAES, es el órgano oficial de la educación superior en Costa Rica.

Tiene por Misión el fomento de la calidad de la educación superior costarricense y la vigorización de una cultura de eva-

luación y gestión de la calidad permanente, tanto en las universidades como en sus carreras, y se visualiza como el referente nacional de la calidad de las instituciones, carreras y programas de educación superior. (SINAES, 2011)

Desde su creación ha venido desarrollando un trabajo que permite la autoevaluación de las carreras y los análisis de resultados y compromisos de mejora para la acreditación, mediante un sello que pasa a ser un reconocimiento de la calidad de la carrera y un elemento diferenciador de la misma en el contexto de la disciplina y la gestión universitaria en general. Ese modelo se sustenta en Dimensiones, componentes, criterios, estándares y evidencias, que conforman el informe de autoevaluación e impregnan el compromiso de mejora. (SINAES, 2011)

Las dimensiones comprenden la “Relación con el contexto”, a la que hacemos mayor referencia en este apartado; los “Recursos” que conllevan desde el plan de estudios hasta los presupuestos aplicados para la oferta de las carreras, el “Proceso educativo”, que vincula lo referente a academia, investigación y extensión; así como los Resultados, que derivan en desempeño estudiantil, graduados y sostenibilidad. (SINAES, 2011)

La Relación con el contexto explora la congruencia presente de la propuesta académica de una carrera y sus logros con el entorno de las instituciones y las comunidades, tales como la fundamentación contextualizada, la actualización, la pertinencia y la búsqueda de soluciones conjuntas, lo que se liga en la tercera de las dimensiones, “Proceso educativo”.

El compromiso propio de la carrera con sus niveles de calidad, permite la actualización permanente y la mejora continua, mediante acciones que se derivan a objetivos y metas, en un ejercicio constante que da figura a la cultura de calidad planteada por el modelo.

### **La acreditación como evidencia de la calidad académica. El Caso de “Gestión Turística Sostenible”**

La UNED puso en oferta académica el tercer cuatrimestre de 2006 la carrera Diplomado y Bachillerato Gestión Turística Sostenible, GTS, (UNED, 2012) que en 2011 inicia los procesos de autoevaluación como miras de la acreditación, resultado que se obtiene el 15 de enero de 2016 según indica el Artículo 3 del Acta 1020-2016 del Consejo Nacional de Acreditación. (SINAES, 2016).

Desde el modelo aplicado por SINAES, la acreditación conlleva el desarrollo de un Plan de Compromiso de Mejora, CM, que en esencia dispone de todas las finalidades y acciones que le permiten a la carrera alcanzar un estado de mejoramiento, a partir de lo que se ha identificado como espacio de crecimiento en el proceso de autoevaluación, por los distintos actores que intervienen en estos procesos.

El CM se desarrolla en un plazo establecido por la acreditadora, con cortes e informes anuales, que permiten a su vez, controles y nuevos ajustes, de tal manera que la carrera pueda ser revalorada al final del plazo y recibir o no, la re-acreditación.

De esta manera, el sello de la acreditación se transforma en un emblema de calidad, que actúa como el respaldo de un ente externo a la calidad del trabajo de una universidad, en una disciplina concreta, siendo en el particular, el caso de la carrera “Gestión Turística Sostenible, de la Universidad Estatal a Distancia, acreditada en 2016 y cuyo compromiso de mejoramiento se extiende y ejecuta a lo largo de cuatro años.

### **Pertinencia y relación con los actores del contexto: el caso GTS-CACORE**

La Carrera Gestión Turística Sostenible ha tenido, desde sus inicios, un compromiso férreo con el contexto. Una prueba de ello ha sido el mantener una propuesta académica que le permita a las personas estudiantes aprender desde las mejores lecciones aprendidas en el marco de el desarrollo del turismo. Así, se ha sistematizado el conocimiento y se ha puesto en discusión del aprendizaje a través de libros, unidades didácticas y otros recursos audiovisuales que recaban los hechos y provocan aprendizaje desde el modelo pedagógico a distancia de la UNED.

De igual manera, la carrera ha desarrollado una serie de investigaciones, de proyectos de extensión y construcciones con diferentes actores nacionales o comunitarios.

En 2013, inicia acercamientos con la Cámara Costarricense de Restaurantes y Afines, CACORE, entidad empresarial y gremial, que ha venido liderando el Plan Nacional de la Gastronomía Costarricense Saludable y Sostenible, PNGSS.

El marco general de la vinculación se desarrolla inicialmente con la finalidad de CACORE de tener acompañamiento académico de la UNED en el desarrollo de las acciones que conlleva el plan, especialmente de aquellas que se vinculan con el aprendizaje y la investigación.

Esto llevó al trabajo bilateral que permitiera la identificación de las mejores prácticas, aprovechando la declaratoria estatal de interés cultural que recibe el citado plan. A partir de allí se trabaja en una adhesión de la UNED al plan como socio, a la identificación de campos de acción en la Investigación y en acompañamientos, algunos de los cuales aún permanecen en un estado de gestación, mientras otros, permiten la experiencia que sustenta esta ponencia.

### **Hacia una gastronomía costarricense, saludable y sostenible**

El Plan Nacional de la Gastronomía Costarricense Saludable y Sostenible, PNGCSS, es una iniciativa de Alfredo Echeverría Mejía, que fue avalada y presentada en 2011 por la Cámara Costarricense de Restaurantes y Afines, CACORE, y que inmediatamente recibe apoyo de la sociedad civil como del Estado, en lo declara de interés público a través del Decreto Ejecutivo 33939, el 17 de marzo de 2015.

Con esa declaratoria, el PNGCSS fortalece la adhesión de cooperantes, entre ministerios, instituciones descentralizadas, universidades, otras organizaciones y empresariado. La UNED se suma a través de la Adhesión Suscrita el 10 de setiembre del 2015, lo que fortalece la colaboración el diálogo en procura del alcance de los objetivos de ese PNGCSS.

La Misión del plan se resume en el reto de desarrollar y consolidar la gastronomía costarricense como un elemento diferenciador de la identidad nacional capaz de compartirse como atractivo y motivación turística con las comunidades externas, en tanto la Visión vislumbra la gastronomía como un eje de desarrollo comunitario por la articulación productiva que permite, la salud que brinda a los ciudadanos y la generación de empleo permanente en todo el territorio y en diferentes sectores de la economía, al tiempo que da nuevos valores al patrimonio intangible que gira alrededor de la comida, como costumbres, dietas, recetas, formas de presentación, de convivencia, entre otros.

Con una base de como valores como el Bienestar, la Diversidad, la Dignidad, la Innovación, la Integración, la Soberanía, la Solidaridad, la Identidad y la Sostenibilidad, el Plan ha venido trabajando en los últimos cinco años con proyectos que permiten logros en campos como la planificación, la promoción de cultura, la investigación, la innovación gastronómica, y la proyección internacional.

Uno de los proyectos de desarrollo es el “laboratorio gastronómico” que en cinco ediciones ha estimulado la creación de nuevos platos y recetas a partir de productos autóctonos o de fuerte presencia en la gastronomía tradicional, como los cortes de carne de lomo, el carao, el chिकासquil y otros, con un aporte de XXX recetas elaboradas por XXX equipos de cocina de XXX establecimientos, que participan de manera voluntaria y contribuyen al desarrollo de propuestas alimenticias, que han diversificado los menús y ampliado la oferta de alimentos en el parque gastronómico de todo el país.

Otro proyecto que se destaca es la revitalización de uso de plantas nativas y de productos agropecuarios de las comunidades, en procura de poner en ejecución la filosofía de “kilómetro 0”; una propuesta de sostenibilidad que implica la gestión de compra de insumos provenientes de una distancia no mayor a cien kilómetros desde el punto de venta de la empresas, estimulando la compra a productores locales, incentivando la articulación económica, el empleo comunitario y contribuyendo a reducir la huella ecológica de los insumos.

Los resultados aspiran además al desarrollo de una propuesta gastronómica que pueda ser presentada como una motivación de turismo, para el aprovechamiento de Costa Rica como un destino turístico gastronómico, donde la identidad de la cocina permita mayores beneficios a los que se han tenido con respaldo de la naturaleza y otras partes del acervo turístico cultural costarricense.

### **La comunicación científica y su impacto en un diálogo eficaz.**

Los procesos de comunicación relacionados con la academia, se identifican por la aplicación de discursos, lenguajes, códigos, símbolos y medios que se ubican en contextos de ciencia. Detonados desde las disciplinas, la jergas, las formas de codificación de los mensajes, los mecanismos de realimentación esperados, forman parte de una comunicación científico de corte académico propiamente tal, que se registra en productos de comunicación como investigaciones, dictámenes, criterios, sesiones de trabajo, socialización del conocimiento y otras maneras reconocidas.

Una de las fases de mayor prestigio de la comunicación científica se identifica en la comunicación académica, que puede ser entendida como el conjunto de los procesos emanados desde la academia para compartir con terceros información, datos, experiencia, a través de los discursos, lenguajes y códigos tradicionales de la academia, expresados en recursos como investigaciones, momentos de análisis, emisión de criterios, mesas de trabajo y otros.

La gestión académica se desarrolla en un marco de diálogo sustentado en datos comprobables, que surgen a partir de la aplicación del método científico en realidades, casos, situaciones concretas, a partir de la discusión, de la comparación, la comprobación y el ensayo, gestiones propias de la academia.

Esta comunicación tiene fundamento en el conocimiento que está disponible en la academia, construido desde paradigmas, desde cosmovisiones, desde epistemologías y modelos pedagógicos, en este caso, de la UNED, definidos desde su ley de creación hasta documentaciones más recientes y concretas.

La comunicación científica académica ha sido aprovechada para acciones distintas, que podrían enumerarse de la siguiente manera:

a. Análisis de pertinencia del plan. La propuesta de CACORE fue objeto de análisis en conjunto entre autoridades, académicos y personeros de la cámara, o que se produjo en varias sesiones que condujeron a la definición del tipo de acompañamiento de la UNED.

b. Identificación de espacios de articulación UNED-CACORE. Realizada la primera fase, fue posible definir las acciones en que ambas partes se comprometen trabajar, lo que conllevó a la formalización del vínculo por medio de la firma de adhesión como socio académico, a la redacción de perfiles de proyectos de investigación y a la atención de propuestas concretas, como dictado de conferencias y charlas.

c. Análisis y propuesta de soluciones. El dinamismo del plan ha permitido la participación de la UNED en la búsqueda de soluciones, como conferencias y charlas, para las cuales los académicos han desarrollado investigaciones cuyas ideas, resultados y criterios han contribuido con espacios de análisis en simposios, foros y seminarios.

d. Emisión de criterios técnicos Otras de las acciones en que ha sido factible trabajar en la emisión de criterios técnicos frente a situaciones, problemas y casos que se han solicitado por parte de CACORE, como ha sido la participación en la innovación gastronómica que resulta de los laboratorios.

e. Acompañamientos en planificación y gestión de procesos. Otro de los procesos en que se participado y trabajado desde lo académicos, se ubica en el campo de la planificación estratégica multisectorial del plan, con la conducción de los procesos de elaboración de planes o la sistematización de las mejores oportunidades que se identifican a partir de la construcción social de actores vinculados con el plan, como academia, gobierno, empresariado y otros.

La participación ha involucrado a diferentes actores de la UNED como estudiantes, tutores, asistentes, personal de ONDA-UNED, encargadas de Cátedra, encargado de Carrera y Vicerrectora de Investigación.

## Resumen de resultados

Las actividades desarrolladas como parte de esta vinculación comprenden tanto acercamientos y exploraciones como participación directa en los procesos de análisis y planificación del PNGCSS.

La Universidad Estatal a Distancia firmó en 2016 su adhesión como socio al PNGCSS y desarrollo una serie de acciones en el ámbito de la Investigación, entre las cuales

- se ha desarrollado sesiones exploratorias para la concreción de las acciones,
- se elaboró el perfil de un proyecto que se desarrolla a partir de 2016,
- se ha tenido la participado en ocho espacios organizados por CACORE y que son vinculados con el PNGCSS a través de 8 personas
- en dos oportunidades ha brindado conferencias
- se ha colaborado en el desarrollo del plan estratégico del Plan.
- se ha participado en el lanzamiento del Laboratorio Gastronómico 2016
- se ha tenido la colaboración de CACORE en espacios de análisis promovidos por UNED, como el “I Encuentro de Desarrollo Humano y Turismo Sostenible”.

De manera paralela, la UNED ha contribuido a la divulgación y la democratización de las discusiones de los encuentros, a través de tres transmisiones de ONDA UNED

## Conclusiones.

Tabla No. 1  
Actividades UNED realizadas en el marco del PNGCSS

No.	Acciones emprendidas	Fechas	
1.	Reunión exploratoria para la definición de la participación de la UNED en el PNGCSS	Agosto 2015	
2.	Suscripción de la Alianza UNED al PNGCSS	Setiembre 2015	
3.	Participación en los encuentros, simposios y actividades programadas por CACORE en el contexto del PNGCSS	Agosto 2015 – Agosto 2016	
4.	Desarrollo de la conferencia para el Simposio Nacional de la Gastronomía, Dr. Francisco Herrera,	Setiembre 2015	
5.	Desarrollo de la conferencia para el Simposio Nacional de la Gastronomía. Dra. Lizette Brenes	Setiembre 2015	
6.	Inscripción del proyecto de Investigación "Validación del Multidisciplinaria del Laboratorio de Gastronomía Costarricense Saludable y Sostenible 2016"	Octubre 2015	
7.	Transmisión de ONDA UNED de tres eventos desarrollados por CACORE aumentando el alcance de la información y la democratización de las conversaciones	Agosto – Setiembre 2015	
8.	Elaboración del informe de gestiones desarrolladas 2015	Noviembre 2015	
9.	Colaboración en la elaboración del Planeamiento Estratégico del PNGCSS,	Noviembre 2015	
10.	Lanzamiento de Laboratorio Gastronómico 2016	Mayo 2016	
11.	Taller de Gastronomía Sostenible	Agosto 2016	
12.	Cine foro	Setiembre 2016	

Fuente: Elaboración propia a partir de reportes de actividades realizadas, 2016.

## En procura de conclusiones, podemos listar:

- La pertinencia de una carrera universitaria como Gestión Turística Sostenible aumenta en el tanto la propuesta académica parta de las necesidades del contexto y sea capaz de responder a ellas, con flexibilidad y rigor académico
- Una articulación con el contexto válida y sostenible implica articulación con los actores del contexto, entre los que se citan aquellos que vienen impactando con liderazgo, como la Cámara Costarricense de Restaurantes y Afines, CACORE, mediante el impulso del Plan Nacional de la Gastronomía Costarricense Saludable y Sostenible.
- Convencida de los beneficios de ese plan como motor de desarrollo sostenible y aprovechando la declaratoria de interés público del plan, la UNED ha suscrito adhesión en agosto de 2015, aumentando con ello la lista de actores académicos, empresariales, gubernamentales y sociales que vienen apoyando el plan.
- La adhesión ha favorecido el diálogo y la colaboración en beneficio mutuo, en campos como la investigación y la actualización de académicos, en el contexto de una comunicación científica que ha permitido la participación en espacios de planificación, de análisis, de innovación y de reflexión permanente.
- Ese diálogo representa a un tiempo experiencia que se genera y que pasa a ser un sustrato para futuros emprendimientos, sea en la misma línea de esta relación o de otras iniciativas que fortalecen la pertinencia de la carrera por su vinculación con el contexto.
- Esa experiencia ha sido aprovechada por diferentes espacios, proyectos y personas vinculadas o que son parte de cada una de las dos organizaciones, con beneficios director tanto en la gestión académica como en la que compete al plan.

## Referencias

CACORE (2015) Marco Conceptual de la Gastronomía Costarricense Sostenible y Saludable. San José: Documento

CACORE (2016) V Laboratorio Gastronómico 2016. Gastronomía Costarricense. San José: V Congreso Nacional de Restaurantes 2016.

GTS (2016) “Acreditación oficial Diplomado y Bachillerato Gestión Turística Sostenible. Compromiso de Mejoramiento” San José.

Sedó, Patricia y Cerdas, Milena (2016) Guía para el desarrollo de Laboratorio Gastronómico 2016 en el marco del Plan Nacional de la Gastronomía Sostenible y Saludable. San José, UCR.

Madrigal, Alejandro (2016) “Nuevas tendencias de turismo y recreación para todas las poblaciones” Exposición oral en: I Encuentro de Desarrollo Humano y Turismo Sostenible” San José, Agosto de 2016.

SINAES (2011) Modelo de Acreditación Oficial de Carreras de Grado del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior para la Modalidad a Distancia” San José.

SINAES (2016) Acuerdo.CNA-42-2016. San José.

UNED (2012) “Licenciatura en Gestión y Gerencia del Turismo Sostenible” San José



**Karol Ramírez Chinchilla**

**Renzo Kcuno Aimituma**

Desde la voz de las regiones de Costa Rica:  
una experiencia institucional de la Red de  
Periodismo Comunitario de la Universidad  
Estatad a Distancia (UNED).

## Desde la voz de las regiones de Costa Rica: una experiencia institucional de la Red de Periodismo Comunitario de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

### **Autores**

Mag. Karol Ramírez Chinchilla

Mag. Renzo Kcuno Aimituma

Área de Prensa

Oficina Institucional de Mercadeo y Comunicación

UNED

### **Palabras clave**

Periodismo comunitario, trabajo colaborativo, trabajo en red, redes de información, desarrollo local, democratización de la información.

### **Resumen**

Como parte de las estrategias de relanzamiento del periódico institucional Acontecer, el Área de Prensa de la Oficina Institucional de Mercadeo y Comunicación de la UNED propuso el proyecto “Desde la voz de las regiones de Costa Rica: Red de Periodismo Comunitario de la Universidad Estatal a Distancia (UNED)”.

El proyecto descansa en el objetivo de empoderar a las regiones en el proceso de comunicación para promover cambios vinculados al desarrollo local mediante el diálogo entre organizaciones sociales, ciudadanos comunes e instituciones gubernamentales, con el apoyo de los 38 Centros Universitarios que posee la UNED en el territorio costarricense.

Para cumplir el objetivo, se creó una Red de Periodismo Comunitario que atiende las necesidades de información en las regiones y fortalece la vinculación con los Centros Universitarios y la comunidad, tomando a la comunicación como herramienta colectiva para la construcción de relaciones sólidas entre los diferentes actores sociales y la producción de una oferta informativa diversa.

### **Introducción**

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) fue creada en 1977 para responder a las necesidades de estudios universitarios de un sector de la población que debía también atender sus responsabilidades laborales y familiares. La UNED es la única universidad pública con un modelo pedagógico basado exclusivamente en la enseñanza a distancia y actualmente atiende a una población de casi 30 mil estudiantes, 67% de los cuales son mujeres.

Para impartir la docencia, dispone de diversos medios tecnológicos y de comunicación social, mediante el cual el estudiante desarrolla sus propias actividades académicas en su espacio y en su tiempo, mediante la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación integral, humanista, crítica y creativa.

Actualmente, la institución cuenta con 38 sedes ubicadas en todas las regiones del país: Región Chorotega, Región Huetar Norte, Región Pacífico Central, Región Central (Este y Oeste), Región Huetar Atlántica y Región Brunca. Su oferta académica se conforma por 42 carreras y 24 posgrados.

Para el desarrollo de una política de comunicación institucional articulada, que incluya a todas sus sedes, la UNED creó la Oficina Institucional de Mercadeo y Comunicación (OI-MERCOM), adscrita a la Rectoría.

Las funciones que le fueron encomendadas se centran en la articulación, coordinación y asesoría acerca de las estrategias de mercadeo y comunicación para potenciar la imagen institucional, promocionar los productos y servicios y fomentar una cultura de comunicación integrada.

Dentro de sus productos de comunicación, el Área de Prensa desarrolla para su público interno y externo productos periodísticos como:

- Periódico impreso Acontecer
- Sitio web de noticias Acontecer
- Redes sociales
- Columnas informativas en medios nacionales
- Publi-reportajes en medios nacionales
- Fotonoticia

Uno de los grandes retos para el Área de Prensa era hasta el año pasado remozar su periódico institucional, con 28 años de creación y de publicación mensual. Representó un reto para el área debido a que la práctica de publicación acostumbrada para la versión impresa era la reproducción de informaciones ya difundidas por el sitio web. A partir de entonces, se planteó un proceso para dar una mayor utilidad al recurso y así provocar la participación masiva de la comunidad universitaria en el proceso informativo, mediante el trabajo colaborativo.

El Área de Prensa diseñó un proyecto de comunicación que se propuso cambiar la visión con la que era observada la comunicación institucional hasta entonces y planteó un cambio en el diseño gráfico del ejemplar, más fresco y más cercano a los estudiantes.

Los cambios tocaron también su contenido mediante la primera Red de Periodismo Comunitario de Costa Rica, que se abraza a la estructura de la UNED en el territorio nacional, con la inclusión de funcionarios y estudiantes de la institución de educación superior. Esta red trabaja de manera conjunta mes a mes para la generación de contenidos del periódico institucional.

### Objetivo

Empoderar a las regiones en el proceso de comunicación para promover cambios vinculados al desarrollo local, con el apoyo de los Centros Universitarios de la UNED.

### Objetivos específicos

- Crear la primera Red de Periodismo Comunitario de Costa Rica, que pueda ser replicada por organizaciones locales, nacionales e internacionales.
- Involucrar a los funcionarios y estudiantes en la generación de contenidos informativos, para atender las necesidades de divulgación en las regiones.
- Fortalecer la vinculación con los Centros Universitarios para la coordinación y elaboración de una agenda informativa en las regiones.
- Capacitar a los funcionarios y estudiantes en técnicas de redacción periodística que les facilite la labor como corresponsales.

### Metodología

El trabajo tomó como base la metodología Investigación, acción participativa, debido a que apunta a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de intercambio de conocimientos, para una construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores, con el fin de lograr la transformación social.

Dentro de las acciones implementadas para transferir conocimientos en técnicas de redacción periodística a funcionarias (os) y estudiantes de los Centros Universitarios de la UNED, el Área de Prensa lideró un proceso de capacitación en un plan piloto que incluyó en una primera etapa a las regiones Sur y Chorotega, es decir, alrededor de 12 sedes de la UNED, con más de 50 funcionarios en total.

De este plan piloto fue publicado un primer ejemplar que fue sometido a consideración de nuestras autoridades para dar luz verde a la Red de Periodismo Comunitario, que nutrirá mes a mes el periódico institucional.

### Para realizar las capacitaciones se procedió a realizar lo siguiente:

1. Exposición del proyecto a los consejos regionales establecidos por la Dirección de Centros Universitarios. Cada región, cuenta con un consejo de centros universitarios donde se adoptan las decisiones más importantes en el área académica y de servicios.
2. Elección de una fecha en común por región, que permite que representantes de todas las sedes de la UNED adscritas a las regiones seleccionadas participen de la misma capacitación en el mismo momento.
3. Desarrollo de las jornadas de capacitación y seguimiento mediante estrategias de comunicación en plataformas como correo electrónico y chats.
4. Productos generados por las personas capacitadas, quienes desde sus conocimientos acerca de los procesos locales generaron información con las herramientas otorgadas (construcción colectiva y participativa de los productos). El proceso de capacitación pasó por varias etapas, a saber:

1. Elaboración de mensajes de invitación a los funcionarios de las sedes de la UNED, para hacerles partícipes del proyecto.
2. Elaboración del material didáctico para los dos días de capacitaciones.
3. Elección de las actividades formativas para los dos días de capacitaciones.
4. Estrategias de comunicación para mantener la motivación de las personas participantes en la redacción de las informaciones.
5. Coordinación con los grupos participantes para la elaboración de los productos informativos del plan piloto y luego, los siguientes.

Las jornadas de capacitación fueron programadas con contenidos temáticos y actividades para dos días. El primer día de la capacitación comprende el análisis y estudio de contenidos temáticos con algunas dinámicas que complementan la experiencia de aprendizaje. En tanto, el segundo día concentra prácticas de campo, que incluyen procesos desde la observación, la búsqueda de la noticia, la selección del enfoque noticioso, entrevistas, redacción informativa y la toma de fotografías para acompañar la información.

Una vez fueron socializados los resultados del plan piloto y aprobados para su ejecución institucional, se procedió con el mismo patrón de trabajo con el resto de las regiones, con el fin de optimizar recursos e impartir la misma capacitación para todos los centros de las regiones restantes.

Entonces, continuamos con las sedes de la Región Huetar Norte, Región Central Este, Región Pacífico Central, Región Central Oeste y Región Caribe.

Para ello, fueron necesarios los siguientes recursos:

- Equipo periodístico (cámaras, grabadoras de audio)
- Laboratorio de cómputo
- Facilitadores (asume la responsabilidad la Oficina Institucional de Mercadeo y Comunicación)
- Horas de participación en tiempo laboral (resuelto por la Dirección de Centros Universitarios y sedes regionales en asuntos de tiempo, alimentación y traslado)
- Transporte institucional

Además del apoyo de la Oficina de Mercadeo y Comunicación, las capacitaciones fueron respaldadas por las siguientes dependencias: la Dirección de Centros Universitarios, los Centros Universitarios, y la Oficina de Transportes. La jornada de capacitación se basó en los siguientes contenidos teóricos:

## I Módulo

¿Qué es comunicar?

Introducción al Periodismo

¿Qué es informar?

Características del lenguaje periodístico

## II Módulo

Géneros periodísticos: noticia, reportaje, crónica, semblanza, artículo de opinión, editorial, entrevista, y periodismo investigativo, interpretativo y de denuncia.

## III Módulo

Otras herramientas del periodismo: breves, columna, foto-noticia y uso de redes sociales.

Estos temas fueron estudiados con casos prácticos, ejemplos reales y prácticas de identificación de géneros que permiten el fácil aprendizaje de los contenidos.

El segundo día de capacitaciones se realiza fuera del sitio de capacitación, que regularmente es un Centro Universitario de la UNED. De esta forma, se insta al grupo a observar hechos noticiables, a realizar las entrevistas necesarias, a tomar las fotografías que se relacionan con el tema en desarrollo y finalmente, se les acompaña en todo el proceso de redacción periodística en el aula.

La elección del tema es libre, basada en la experiencia de observar y relacionar los contenidos teóricos con lo que realmente es noticia. De esta forma, se incentiva la identificación propia de aquellos acontecimientos cuyas características de noticiabilidad los vuelven susceptibles a ser conocidos por los diferentes públicos meta.

## Resultados

En las capacitaciones se lograron productos informativos de publicación mediata e inmediata. En estas jornadas se han producido materiales informativos para el plan piloto de Acontecer y sus siguientes cinco ediciones con el nuevo formato. Hasta la fecha, hemos impartido capacitación a funcionarios de Acosta, Alajuela, Atenas, Buenos Aires, Cañas, Cartago, el Centro de Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED), Ciudad Neily, Desamparados, Guápiles, Heredia, Jicaral, La Cruz, La Reforma, Liberia, Limón, Monteverde, Nicoya, Orotina, Osa, Palmares, Pavón, Puntarenas, Puerto Jiménez, Puriscal, Quepos, San Carlos, San Isidro, San José, San Marcos, San Vito, Santa Cruz, Sarapiquí, Siquirres, Talamanca, Tilarán, Turrialba, Upala y campus universitario Fernando Volio Jiménez (Sede Central en Mercedes de Montes de Oca).

En total, se han publicado más de 120 informaciones producidas por los miembros de la Red de Periodismo Comunitario de la UNED. Sus trabajos reflejan el compromiso por nutrir el medio institucional y evidenciar el trabajo que realiza la institución en las comunidades donde se tiene presencia. De esta forma, se democratiza la educación superior y también la comunicación, dando oportunidades a todos de formar parte de la dinámica informativa institucional.

Durante las jornadas, los participantes manifiestan satisfacción por los resultados alcanzados en dos días de trabajo. Algunas de los comentarios recopilados son los siguientes:

“Externo mi agradecimiento y felicitación por el gran trabajo que realizaron, durante el proceso de capacitación. Considero que están ejecutando un proyecto muy importante y es un honor que hayan elegido a nuestra región. Las estrategias empleadas, fueron muy oportunas, esto permitió que se captara de manera más efectiva el conocimiento”: Joyce Estupiñán Solís, administradora del Centro Universitario de Cañas.

“Agradecemos el habernos ofrecido este taller tan interesante y motivador, para mí ha sido una experiencia muy valiosa

que seguiré poniendo en práctica”: Cristian Salazar Gutiérrez, administrador del Centro Universitario de Buenos Aires.

"Este taller fue muy provechoso, me voy contento y con nuevos conocimientos para Pérez Zeledón, los felicito y ojalá aprueben el proyecto para seguir colaborando desde las regiones": Alejandro Cerdas Fallas, Centro Universitario de Pérez Zeledón.

"Excelente la capacitación, ojalá no sea la primera ni la última, sino que mantengamos contacto para que ustedes nos orienten y así mejorar las redacciones. En realidad, no pensé que en dos días de taller yo pudiese redactar una noticia, pero ya veo que sí. Gracias por su interés y compromiso con los centros universitarios": Juana Yesca Torrentes, Centro Universitario de Tilarán.

## Bibliografía

**Ramírez, K. y Kcuno R. Técnicas periodísticas de redacción. Costa Rica. 2015.**



**Kenneth Mora Pérez**  
**Karla Garita Granados**  
**Johnny Gómez Aguilar**  
**Marcela Guzmán Ovares**  
Comunicación científica y tecnológica:  
La experiencia del Tecnológico de  
Costa Rica (TEC)

## ***Comunicación científica y tecnológica: La experiencia del Tecnológico de Costa Rica (TEC)***

**Tipo de experiencia:** Evolución de la comunicación científica y tecnológica en el TEC

**Autores:** Karla Garita Granados, Johnny Gómez Aguilar, Kenneth Mora Pérez, Marcela Guzmán Ovares

**Palabras Clave:** Universidad, Comunicación Científica Tecnológica, Comunicación Digital, Investigación, Extensión

### **Resumen:**

El Tecnológico de Costa Rica (TEC), una universidad pública dedicada a la formación, investigación y extensión de la ciencia y la tecnología, ha trazado un modelo de comunicación que va desde la divulgación hasta otras acciones de trabajo directo con públicos específicos en aras de promover la ciencia y tecnología, adaptándose a lo largo del tiempo al uso de los canales de comunicación pertinentes de cada periodo.

Específicamente, en el campo de la divulgación se cuenta con nuevos medios de comunicación digitales enmarcados bajo una estrategia que abarca desde la producción académica hasta la producción periodística.

### **Desarrollo histórico**

#### **Historia del TEC**

El Tecnológico de Costa Rica (TEC) es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y las ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica. Fue creado mediante ley No. 4.777 del 10 de junio de 1971.

#### **Historia de la Oficina de Comunicación y Mercadeo**

La Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM) con el modelo de funcionamiento actual inició su proceso en el 2007. Antes de este año, esta dependencia que es de jerarquía directa a la Rectoría, se llamaba Oficina de Prensa.

Fue a raíz de la presentación de la ponencia titulada “Comunicación efectiva para el desarrollo del TEC”, presentada en el III Congreso Institucional en el 2003 y donde se definió el nuevo enfoque académico del TEC, que se empieza a gestar un nuevo modelo de funcionamiento de la comunicación institucional.

De esta forma, hoy la OCM cuenta con varias áreas funcionales: Prensa que es su base, Relaciones Públicas, Mercadeo, Producción Audiovisual, Diseño y Animación Digital y el portal web.

Desde la OCM y acorde con los nuevos actuales, dicha Oficina ha dado un giro de la comunicación tradicional impresa hacia la comunicación digital, lo cual permite una mejor actualización y transmisión de contenidos, así como una mayor interacción con los usuarios, en una comunicación cada vez más individualizada y menos masificada. Al mismo tiempo, que permite un mejor uso de presentación de información por medio de todas las facilidades multimedia interactivas existentes. Los esfuerzos en Comunicación no solo se realizan desde la OCM sino desde la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).

### **Contenido**

#### **Comunicación de la ciencia**

Para que la ciencia llegue a diversos segmentos y se traslade el conocimiento generado en la Universidad, la Vicerrectoría de Investigación impulsa una serie de espacios para popularizar la ciencia:

## **Periódico Transferencia de Tecnología**

La Fundación Tecnológica de Costa Rica (Fundatec) fue creada en 1987 por el Tecnológico de Costa Rica (TEC), con el fin de ampliar y mejorar los servicios que presta la institución a los diferentes sectores de la sociedad costarricense mediante el desarrollo de proyectos de investigación, extensión y actividades de vinculación externa.

Uno de los mecanismos para lograr ese objetivo fue la creación de una publicación mensual especializada, llamada “Transferencia de Tecnología”, que se publicó en los años noventa y en el 2000 para un total de 14 años. Su objetivo era fundamentalmente la vinculación con el sector productivo costarricense, la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos y la venta de servicios. El público meta fue el sector empresarial. Actualmente no se publica.

## **Revista Investiga.TEC**

La revista Investiga.TEC es publicada tres veces al año por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) y sus objetivos son:

- Divulgar las actividades que desarrolla la VIE y que buscan fortalecer el desarrollo de la investigación y la extensión.
- Divulgar el quehacer de los centros de investigación, programas y proyectos de investigación y extensión.
- Ofrecer un espacio a los investigadores en el que puedan divulgar sus propios proyectos de investigación y extensión.
- Dar a conocer el trabajo y la trayectoria de los académicos que en el TEC se dedican a las labores de docencia, investigación y extensión.
- Dar a conocer aspectos de relevancia en el campo de la ciencia y la tecnología en el ámbito internacional.

Investiga.TEC tiene nueve años de existencia y en ese lapso se han publicado 26 números. Cuenta con un Comité Editorial integrado por investigadores. Investiga.TEC forma parte del Portal de Revistas del TEC, creado por la Editorial Tecnológica de Costa Rica, el cual agrupa todas las publicaciones científicas y tecnológicas que produce la institución: <http://revistas.tec.ac.cr/>.

## **Encuentro de Investigación y Extensión**

Consiste en una feria bianual abierta al público de todas las edades y condiciones, en la cual se dan a conocer los proyectos de investigación y extensión; en el mismo espacio se ofrece una sección de popularización de la ciencia, dirigida especialmente a niños y jóvenes.

El objetivo del Encuentro es dar a conocer los proyectos de investigación y extensión para incrementar el impacto de la investigación y la extensión en la sociedad costarricense e impulsar la divulgación de los resultados de la actividad académica”. Desde 2004 se han realizado siete Encuentros y los últimos se han desarrollado fuera del Campus del TEC, en la Plaza Mayor de Cartago, lugar de gran tránsito.

## **Almuerzos académicos (Brown bag)**

Se trata de reuniones mensuales, de 50 minutos, que se llevan a cabo a la hora del almuerzo y cuyo objetivo es fomentar la discusión creativa y crítica entre investigadores. Se llevan a cabo desde el 2013 y a la fecha se han realizado unos 30 almuerzos académicos, el último lunes de cada mes. El o los expositores tienen 30 minutos para exponer sus trabajos y los participantes disponen de 20 minutos más para hacer sus aportes, críticas y recomendaciones. La VIE ofrece una bolsa con almuerzo a las primeras 30 personas que llegan.

## **Portal Investiga.TEC**

Se trata de un portal que procura tener en un solo sitio lo relacionado con las actividades de investigación y extensión en el TEC. También existe una página en Facebook para comunicaciones rápidas y de interés general: <http://revistas.tec.ac.cr/> y <https://www.facebook.com/investigatec/>.

## **Café Ideas**

Es el proyecto comunicativo más joven de la VIE. Su objetivo es promover un espacio para que investigadores y extensionistas del TEC puedan conocerse, compartir su experiencia e intercambiar ideas innovadoras, así como que se facilite el surgimiento de grupos de investigación multidisciplinarios y transdisciplinarios, y que sus ideas eventualmente puedan convertirse en proyectos o programas de investigación y extensión. También participan especialistas externos al TEC, quienes colaboran con la orientación de las conversaciones.

Se organiza una vez al mes, sobre un tema específico de interés nacional (y global) en un ambiente informal y semi estructurado, donde lo que prevalece es la conversación sobre el tema. La VIE ofrece un café a los participantes.

## **De la comunicación tradicional a la era digital**

El TEC desde su nacimiento a través de la Oficina de Prensa, hoy Oficina de Comunicación y Mercadeo, contó con un medio de comunicación oficial, denominado InformaTEC. En dos ocasiones ese nombre sufrió modificaciones: llegó a llamarse Fragua y Estructura.

El objetivo de este medio, que arrancó como un medio impreso y de circulación interna, fue divulgar el quehacer institucional. Posteriormente, y con la aparición de internet, se migró a una versión digital, como una copia de la impresa.

InformaTEC aunque circuló internamente, también se distribuyó al sector gobierno y empresarial, con un tiraje de más de 2500 ejemplares al mes. El periódico cerró su edición en el 2012, dado que la Dirección de la Oficina realiza un replanteamiento de los medios institucionales.

Con el cierre de InformaTEC aparecen otros medios de comunicación más acordes con las nuevas tendencias de la comunicación digital y de la desmasificación:

## **Hoy en el TEC**

Hoy en el TEC es un sitio basado en un Content Management System (CMS) de Drupal® que funciona como repositorio principal de las notas de actualidad que se genera en la universidad. El sitio nace con apoyo de la plataforma de servicios educativos y estudiantiles TEC Digital, en respuesta a la necesidad de un nuevo modelo de comunicación que va de la mano de un boletín o newsletter digital que se remite diariamente a los miembros de la comunidad universitaria. El newsletter es la alternativa sintetizada a los comunicados de prensa que anteriormente eran remitidos, de manera electrónica, donde el contenido de este es planificado por un editor, que distribuye las diferentes temáticas institucionales a construir por los comunicadores y que son parte de las informaciones que de igual manera se distribuyen en las redes sociales.

## **Revista Pensis**

Tal y como lo predijo en su libro “La Tercera Ola”, Alvin Tofler ya había destacado la desmasificación de los medios de comunicación. Es así como, en el año 2014, a raíz de un análisis del tratamiento de la información que se produce en la Institución, nace la revista Pensis: Información para entender todos (Pensis en esperanto, es pensamiento), un nuevo medio de comunicación digital. Sus ediciones son producción trimestral, pero de distribución individual de cada reportaje. Cada edición se dedica a un tema de interés nacional o mundial con el objetivo de generar opinión pública sobre esas temáticas.

Pensis, cuenta con reportajes de fondo, con un estilo de periodismo interpretativo, con corresponsalías en varias partes del mundo, como Panamá, Colombia, Perú, Chile, Brasil, Ecuador, Argentina, México y España. Pensis tiene una distribución no masiva, es decir su distribución se hace por reportajes a segmentos que tienen que ver con la temática de la que trata cada uno.

## Sitio web

Para el año 2015, la Oficina de Comunicación y Mercadeo del TEC asume la administración del portal web del TEC, tanto en contenido, como en la parte de administración técnica del sitio.

Por ahora la página está basada en Sharepoint 2007, pero está en un proceso de transición a software libre, por medio de un CMS de Drupal, bajo una arquitectura de información basada en arquetipos o perfiles de usuarios. Su administración se hace bajo un modelo de gobernanza federativo, es decir cada escuela, departamento y unidad auto administra su contenido, bajo lineamientos.

## Redes sociales

Las redes sociales institucionales se administran desde la Oficina de Comunicación y Mercadeo. En este momento, se tienen activas las siguientes redes: Facebook, Twitter, YouTube, LinkedIn.

Las redes institucionales se manejan bajo el modelo de compartir contenido de fondo, no se admite el argumento de propiciar imagen y proyección si no está argumentado de datos que respalden ese contenido. Se trabaja en coordinación con el Plan de Medios Institucional, con temas transversales para fines publicitarios y de publicity.

## Espacios del TEC en los medios de comunicación nacionales

Con el fin de proyectar a la Institución a través de los medios de comunicación, se han tenido espacios tanto en radio, televisión y prensa escrita. El objetivo es que investigadores y otros profesionales que forman parte de la Institución compartan informaciones sobre las diversas acciones que lleva a cabo el TEC para beneficio del país e incluso fuera de nuestras fronteras.

El más reciente es Enlace TEC, el cual se divulga en programa de la Cámara Nacional de Radio (CANARA): Panorama. Este segmento se transmite todos los miércoles, en cadena radiofónica a las 7 am. Hace unos 20 años, el TEC tuvo otro espacio en Panorama titulado Tecnopanorama. Por su parte, Impacto TEC, se transmite todos los sábados a las 11:30 am en Radio Monumental, una de las emisoras más importantes del país. Durante 30 minutos, también expertos del TEC tratan diversos temas del TEC que son de interés nacional.

En cuanto a televisión, hubo espacios en canal 7 con el segmento Visión Empresarial, sección en la edición nocturna de Telenoticias por casi dos años, con temas relacionados con negocios. Además, hubo presencia en canal 9 con una sección en el noticiario Hoy con expertos del TEC y en canal 13 con segmentos en Interactivo TV y la sección TEC Digital; un espacio sobre TIC y en Generación Z. Este último es un espacio del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) como una manera de acercar a los jóvenes al quehacer de las universidades públicas con secciones adaptadas a su edad.

## Retos y dificultades

El reto es seguir profesionalizando las funciones de comunicación institucional con contenido pertinente, verídico y actual. Las dificultades principales son la falta de presupuesto y el papel relevante que debe jugar la comunicación en cualquier organización y que en ocasiones no se toma como un área estratégica.

## Oportunidades y proyección a futuro

Las oportunidades, consideramos que vienen gracias al desarrollo de las TIC, donde cada día más la comunicación migra a formatos de audio y video. La proyección a futuro es profesionalizar la comunicación hacia un enfoque más digital sin perder el contenido de fondo que la ha caracterizado.

## Bibliografía

-Garita y Gómez (2003); **Comunicación efectiva para el desarrollo del TEC, III Congreso Institucion.**

-Toffler, A. (1999); **La tercera ola, Barcelona, España.**

-Oficina de Comunicación y Mercadeo, TEC

-Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), TEC

-www.tec.ac.cr



**Libia Elena Barajas Mariscal**

## Capacitar en comunicación de la ciencia en universidades públicas

### *Capacitar en comunicación de la ciencia en universidades públicas*

#### **Autor**

Libia Elena Barajas Mariscal

#### **Palabras clave**

Comunicación de la ciencia, instituciones de educación superior, diseño curricular, competencias

#### **Resumen del trabajo**

Desde el año 2000, en México, los programas de capacitación en comunicación de la ciencia fueron más frecuentes, sobre todo en las universidades públicas, ya que en estas instituciones se concentró este tipo de actividades. La Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGDC-UNAM) inició la implementación de programas de capacitación dirigidos especialmente al personal de estas universidades. En los últimos tres años los programas de capacitación se han orientado a la identificación de competencias que el personal de estas universidades ya posea para la comunicación de la ciencia y a la implementación de metodologías formativas para que las perfeccionen y asimismo adquieran nuevas habilidades ideales para esta actividad, así como las estrategias respectivas para mantenerse actualizado.

#### **Introducción**

Desde 2013 se iniciaron actividades formales de capacitación con el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca (CECYTEO), organismo que concentraba al principal sistema de educación media superior en ese Estado; hubo una reforma educativa en el año 2015, después de la cual desconocemos cuál es su situación en el presente año. Asimismo, se programó el primer diplomado para personal de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). En ambos casos los destinatarios principales fueron profesores, aunque también hubo investigadores y personal administrativo, en especial quienes ya tenían contacto con los medios de comunicación. Entre estos profesionistas algunos eran expertos en algún medio, como la prensa o la radio, pero desconocían aspectos específicos sobre la comunicación de la ciencia. Dado que el programa al cual se le ha dado continuidad en el presente año es el de la UNACH, ello será lo que se abordará en esta presentación.

#### **Desarrollo del programa**

Con este programa se busca contribuir a la formación de profesionistas capaces de incorporarse de forma eficaz, eficiente y activa a los diferentes procesos implicados en la creación, innovación, implementación, producción, gestión y seguimiento de actividades y productos de divulgación de la ciencia, a partir de los contenidos científico-tecnológicos generados en las áreas de investigación científica de la propia institución universitaria.

En 2013 y 2014 se dictaron en la UNACH dos emisiones de un mismo diplomado, de 120 horas, "Organización y operación de oficinas de información pública para institutos de investigación", distribuidos en cinco unidades:

Unidad 1.- Introducción a la comunicación pública de la ciencia desde los centros de investigación científica.

Unidad 2.- Redacción y comunicación de la ciencia.

Unidad 3.- Recursos audiovisuales y divulgación científica.

Unidad 4.- Estrategias para divulgar la biodiversidad.

Unidad 5.- Implementación y funcionamiento de una oficina de periodismo científico.

### **Hay tres aspectos considerados en la elaboración de esta propuesta.**

El primero es el aprendizaje visto a partir de la teoría del campo, formulada por Kurt Lewin, en la que se expone que “el aprendizaje representa un cambio en la estructura cognoscitiva, o en la manera de percibir acontecimientos y darles significado” (Taba, 1991, p.115). La estructura cognoscitiva de un individuo se transforma a partir de su propio entorno, y en ello se incluyen percepciones y motivaciones. El cambio en esta estructura estará determinado por la asimilación de nuevas maneras de percibir e interpretar acontecimientos. También interviene la noción de “nivel de aspiración”, esto es, la situación futura que desea el individuo, lo cual que él mismo desconocerá si no se le presentan los factores de una situación aspiracional fuera de su contexto.

El segundo es el enfoque por competencias, porque a través de estrategias adecuadas es posible que los individuos integren pensamientos y acciones congruentes a fines productivos específicos, esto es vincular “el currículo con la sociedad y la educación con el trabajo [...] Sin lugar a dudas la formación bajo el enfoque de competencias puede dotar a los egresados de buenas herramientas para describir, argumentar, proponer y para desempeñarse en procesos productivos e investigativos de modo eficiente y eficaz [...] (Maldonado, 2013, p. 6).

Finalmente, el tercer aspecto es lo específico sobre “competencia científica”, de acuerdo a los marcos conceptuales que ha desarrollado la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para la implementación del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), en la que se expone una organización completa del dominio del conocimiento científico, en el que interviene el contexto, las competencias, los conocimientos y las actitudes con relación a la ciencia. Dicha propuesta, que ha tenido una notable evolución a partir de su primera versión en el año 2000, describe en el año 2015 como parte esencial de esta competencia la alfabetización científica, entendida como “la capacidad de participar en cuestiones e ideas relacionadas con la ciencia como un ciudadano reflexivo [...] una persona con conocimientos científicos básicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre la ciencia y la tecnología, y reconoce que la ciencia, la tecnología y la investigación son elementos esenciales de la cultura contemporánea que enmarca gran parte de nuestro pensamiento” (PISA, 2015, p. 9).

Los participantes fueron profesionistas que laboran en la misma UNACH, o en instituciones vinculadas con ella; hubo profesores, investigadores y personal dedicado a los medios de comunicación. La propuesta implementó los tres factores descritos antes, de manera que cada participante pudiera reconocer en sí mismo su propia competencia científica, identificando los contenidos, contextos y procesos de la ciencia, así como las actitudes con relación a ella, que él mismo tuviera. Asimismo, se buscó ir más allá, que este profesionista, habiendo podido reconocer las vías para entablar un diálogo franco y enriquecedor con la “fuente ciencia”, obtuviera las habilidades básicas para difundirla profesionalmente, más aún, que reconociera las herramientas que le permitieran aprender permanentemente lo relativo a ella y a su divulgación, y si fuera posible que tuviera la motivación para cristalizarlo con creatividad en su práctica diaria.

En 2015 se propuso una variante con respecto a los dos diplomados anteriores; también con 120 horas, “Diplomado en divulgación científica en especialidad en medios”, se buscaron abarcar aspectos más especializados, por lo que quienes ingresaran a este programa deberían ser egresados de alguno de los dos anteriores, o bien, demostrar las competencias básicas adquiridas en ellos. Se distribuyó también en cinco unidades:

Unidad 1.- Redacción avanzada aplicada a la divulgación científica.

Unidad 2.- Elaboración de guiones para la divulgación científica en radio.

Unidad 3.- Planeación de productos audiovisuales para la divulgación científica.

Unidad 4.- Producción y estrategias de difusión de productos audiovisuales para la divulgación científica.

Unidad 5.- Estrategias de difusión de productos de divulgación científica a través de las redes sociales.

Los tres diplomados han sido coordinados por la UNACH y la DGDC-UNAM, a partir de la Unidad de Divulgación Científica de la Dirección General de Investigación y Posgrado de la UNACH y con el respaldo de la Coordinación de Investigación Científica de la UNAM, pero ha tenido una gran apertura, han participado en ellos profesionistas de otras instituciones, de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas, de la Secretaría de Salud de Chiapas, del Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía y de algunos medios de comunicación como: Chiapasparalelo, Tiempo y forma, Día libre y Noticias voz e imagen de Chiapas. Se realizó a partir de la institución superior más importante de ese Estado porque consideramos que es la instancia idónea para canalizar adecuadamente estos esfuerzos, ello en función de dos razones fundamentales.

La primera radica en la relevancia que tiene el conocimiento científico como un factor de positiva transformación social. En países como México es urgente que la ciencia forme parte integral del ser y quehacer de los ciudadanos, y en lugares como Chiapas la urgencia es mayor, dado que es el Estado que se encuentra en el penúltimo sitio de crecimiento económico, con un altísimo rezago en materia educativa (INEGI, 2015).

El segundo motivo es porque las universidades en general, y las universidades estatales y públicas, particularmente, representan aún una de las instituciones que han mantenido el más alto nivel de confianza en la población en general en México, con una calificación de 7.3, en una escala del uno al diez (Mitofsky, 2015), es la número uno, seguida por la Iglesia Católica (7.1) y el Ejército (7), que fueron las únicas instituciones con los más altos niveles de confianza por parte de la población. Los medios de comunicación tuvieron una confianza media (6.6). La Presidencia, los sindicatos, los senadores y diputados y la policía tienen los más bajos niveles de confianza, encontrándose en último nivel los partidos políticos.

Es por lo anterior que si lo que se desea es implementar un programa intra, inter y transdisciplinario que provea de competencias en divulgación de la ciencia a profesionistas que ya se encuentren laborando en las universidades o en instituciones de impacto social a partir de programas sólidos de comunicación que ya existan, consideramos que lo más adecuado era que la institución líder que convocara fuera la universidad pública de ese Estado, la UNACH; aunado a ello la capacitación se dictaría a partir de contenidos e instructores de la DGDC-UNAM, también una universidad pública. Así, la máxima Casa de Estudios del país, busca generar con esta acción un efecto positivo y de veloz impacto, a partir de diversos medios de comunicación, en un Estado en el que es urgente promover el desarrollo.

El diseño curricular, además de lo ya señalado, tuvo no sólo en consideración a los estudiantes meta y los objetivos institucionales del programa, sino incluso a los instructores que participarían; ello fue en seguimiento a la propuesta de Jere Brophy (Maldonado, p. 67) con relación a una enseñanza eficaz en la que los alumnos deben adquirir conocimientos, destrezas, valores y disposiciones que les sean útiles en su ejercicio profesional, y por tanto el recibirlos de un profesionista en activo es más adecuado; en la que el currículo combinara amplitud con profundidad; ideas clave bien organizadas; en la que se busque que el estudiante no sólo absorba contenidos, sino que sea capaz de reconstruir activamente en su propio contexto el significado de los contenidos adquiridos y que con ello finalmente se propicie la generación de un pensamiento crítico y el impulso de la creación de soluciones a problemas concretos, a partir de destrezas integradas.

### **Retos y proyección a futuro**

Si bien es cierto que el perfil profesional del divulgador científico aún no está claramente definido, se tiene consenso en cuanto a en este nuevo campo se debe tener alguna especialidad vinculada a un producto, un espacio o una actividad que divulgue la ciencia (Reynoso, p. 1), y que el conocimiento base es la ciencia, entendiendo ésta como las exactas y las sociales, las humanidades, las matemáticas y la tecnología, así como todos los aspectos vinculados a ellas, esto es, el conocimiento de contenido, epistémico y procedimental, y las aplicaciones y actitudes (PISA, p. 10 y 14-18).

Este programa también ha buscado promover el conocimiento y reconocimiento entre los distintos actores involucrados en la generación o difusión de la ciencia de la propia UNACH y los especialistas en los medios de comunicación. Se han integrado grupos de trabajo, que se han constituido desde el desarrollo del programa académico, como lo propone Brophy

(Brophy, p. 35), y han continuado colaborando después del término del diplomado por lo que se “genera el potencial de beneficios cognoscitivos y metacognitivos”, y la generación de programas y productos destinados a la divulgación científica, que son de particular interés para la UNACH y de una urgente necesidad social en Chiapas; más aún, porque los contenidos surgen de la realidad propia, esto es, son temas cercanos a todos los habitantes de la región, sean investigadores, comunicadores o ciudadanos que conocen las productos o actividades que se han producido a raíz de estas capacitaciones; contenidos que constituyen una enorme cantera aún por explotar.

Si bien aún falta mucho por hacer, los hechos parecen apuntar a que es necesario recapitular con más profundidad estas tres experiencias, es decir, los tres diplomados que ya se han dictado, de los cuales se derivan numerosas evidencias del impacto positivo; habría que aquilatar y depurar los aspectos más técnicos y metodológicos, y, a partir de ello, ir configurando un modelo más acabado de capacitación profesional, para quienes, siendo ya personal en activo en una institución de educación superior, se integren al quehacer de la divulgación científica, y acaso, interiorizando esa labor, la conviertan en su ser, ¡ello sería un enorme logro!

## Bibliografía

Brophy, Jere, Enseñanza, Universidad Pedagógica Nacional, Serie Prácticas Educativas – 1, 47 p.  
(<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/701/P1C701.pdf>)  
(Consultado el 25 de abril de 2016).

INEGI, 2016.  
<http://www.sie7edechiapas.com/#!Chiapas-segundo-con-peor-crecimiento-econ%C3%B3mico-en-el-pa%C3%ADs-INEGI/cjds/55c2e7a10cf2e37b76c2b6f3>  
(Consultado el 25 de abril de 2016).

Maldonado García, Miguel Ángel, Currículo con enfoque de competencias, ECOE Ediciones, Bogotá, 2013, 214 p.

Mitofsky, 2016.  
<http://consulta.mx/index.php/estudios-e-investigaciones/mexico-opina/item/575-confianza-en-instituciones>  
(Consultado el 25 de abril de 2016).

Reynoso Haynes, Elaine, Un enfoque glocal para el desarrollo de productos de divulgación de la ciencia, Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. Palacio de Minería. Ciudad de México. Del 19 al 23 de junio de 2006. México.  
[www.oei.es/memoriasctsi/simposio/simposio02.pdf](http://www.oei.es/memoriasctsi/simposio/simposio02.pdf)  
(Consultado el 20 de mayo de 2016)

OCDE. PISA. Competencia científica en el marco de PISA 2015. Orientaciones didácticas.  
[http://recursos.perueduca.pe/sec/images/competencia\\_ciencias\\_pisa\\_2015.pdf](http://recursos.perueduca.pe/sec/images/competencia_ciencias_pisa_2015.pdf)  
(Consultado el 25 de abril de 2016).

Taba, Hilda, Elaboración del currículo, Ediciones Troquel, Buenos Aires, 1991, 662 p.



Lillianne Sánchez Angulo

Alejandra Fernández Bonilla

Ana Xóchitl Alarcón Zamora

15 años de la telerevista Espectro  
en la televisión costarricense.

## 15 años de la telerevista *Espectro* en la televisión costarricense.

**Tipo de experiencia:** Producción audiovisual de televisión para la divulgación de la ciencia y la tecnología

**Autoras:** Ana Xóchitl Alarcón Zamora, Alejandra Fernández Bonilla, Lillianne Sánchez Angulo

### **Resumen:**

Ante la escasa oferta de contenidos audiovisuales que contribuyan a la comunicación de la ciencia, la Tele revista Espectro se constituyó en un espacio para promover la comunicación científica en la televisión costarricense. Con esta producción televisiva se consolida la temática de ciencia nacional, como eje en la agenda de la programación y producción del Canal UCR, unida a otras producciones que surgieron a partir de dicha iniciativa.

La televisión pública costarricense y especialmente el Canal UCR, constituye el único espacio que durante 15 años de forma continua, invierte en televisión abierta significativamente en divulgación de la ciencia en este país.

**Palabras claves:** ciencia y tecnología, televisión pública, divulgación, UCR, Canal UCR

¿Cómo lograr que la ciencia y la tecnología aporten un mayor bienestar y generen sociedades más equitativas? Sin duda, el conocimiento es fundamental. Sin embargo, propagar ese conocimiento especializado es un duro reto. La alternativa está en el uso de los medios de comunicación y especialmente la televisión. La importancia estratégica de la televisión como señala O. Rincón, es el resultado de su legitimación e imposición como medio de comunicación central en la sociedad, por “su capacidad de articular los discursos de los otros medios... porque es el lugar donde la mayoría de la sociedad se informa y construye un relato sobre la realidad” (Rincón, 2006, p.177)

En ese sentido, estudios recientes señalan que en Costa Rica más de 97% de los hogares tienen televisión, comparado con acceso del 65% de hogares a servicios de televisión de paga y un 60% de hogares a internet (PROSIC, 2016). Datos que permiten subrayar la cobertura casi “universal” para nuestro país de la señal de televisión abierta.

Para darnos una idea de las implicaciones sociales y culturales de la televisión, se remite al trabajo desarrollado por el Instituto de Investigaciones en Población IDESPO de la Universidad Nacional que desarrolló en 2012 una investigación sobre la percepción de los costarricenses sobre los medios de comunicación, liderado por María de los Ángeles Carrillo. En el estudio se obtiene una interesante “fotografía” de cómo la televisión tiene una influencia decisiva en la vida cotidiana de las personas, cuando observamos que el 95% de los consultados dicen que se informan en su vida diaria por medio de la televisión (p.29). Ese mismo estudio subraya que el medio más buscado para tomar decisiones en su vida resulta ser también la televisión, y cuando se pregunta a quién recurren cuando necesitan tomar decisiones importantes, el 73% de las personas consultadas dice que “ve televisión” (p.40)

La televisión pública nació tardíamente en Costa Rica. Poco más de diez años antes de que “saliera al aire” la televisión estatal SINART, ya la radiodifusión televisiva en nuestro país se había configurado como una actividad de carácter comercial (Canal 7 y Canal 6 en 1963 y 1965 respectivamente). Es hasta septiembre de 1978 que el SINART da inicio a la transmisión de su señal televisiva a través del Canal 13.

En este contexto, el desarrollo de la televisión con espíritu de servicio público “llegó tarde” a las audiencias, con las consecuencias que de ello deriva en la configuración de hábitos y gustos de consumo de contenidos televisivos. Además su incipiente desarrollo estuvo marcado por una enorme cantidad de tropiezos: un marco normativo omiso, insuficiente y carente de herramientas para el desarrollo e implementación de un modelo robusto de televisión de servicio público. Buena parte de su energía se centró en la búsqueda de recursos para la creación de infraestructura, adquisición y configuración de equipos de producción, así como la consolidación de una parrilla de programación estuvo al margen de intereses político-partidistas.

Esto podría explicar en alguna medida cómo en la oferta de contenidos de la televisión abierta en Costa Rica, el ámbito de la divulgación de la ciencia, haya sido carente y marginal.

En la lógica de la producción y creación de contenidos audiovisuales para la televisión abierta comercial, no ha puesto un claro y decidido énfasis en la divulgación de la ciencia, más por el contrario ha estado concentrada en el lucro, mediante el desarrollo de formatos de entretenimiento caracterizados, tanto en nuestro país como América Latina, así lo señala Omar Rincón, por lo “light: reinas y modelos, estrellas de la farándula y héroes del deporte” (Rincón, 2006, p.177) .

Mirada a la oferta de contenidos televisivos en la región vinculados con la comunicación pública de la ciencia y la tecnología

Antes de examinar la presencia de contenidos científicos en la radiodifusión centroamericana; es importante señalar el efecto de la relación entre las políticas de investigación científica generadas, frente a la cantidad de divulgación científica que se produce en un país, para que ésta pueda ser difundida.

En el seminario “Ciencia y Divulgación Científica” que tuvo lugar en la Universidad Centroamericana de Managua, Nicaragua (Huele, 2011, párr. 2), concluyó que “en América Central hay relativamente pocos científicos, y sus oportunidades de realizar una carrera de investigación son limitadas. La inversión en ciencia y tecnología es exigua: está estimada entre 0,5 y 0,7 % del PIB”. (Huele, 2011, párr. 4) Ante esta realidad, la poca cantidad de espacios de comunicación sobre ciencia, son reducidos. La mayor oferta se ubica en México y en América del Sur.

Al indagar el número de contenidos de la pantalla de televisión de los países de América Central sin incluir Belice, se observa una realidad poco alentadora.

En la actualidad, Guatemala posee un canal de televisión dirigido por la Universidad de San Carlos, el cual emite contenidos educativos de este centro universitario. Sin embargo, al repasar la programación del día a día, no se encuentra un producto audiovisual que exponga contenidos exclusivos del accionar científico de Guatemala.

Honduras tiene un canal educativo, pero no tiene una producción audiovisual científica. El Canal Nacional firmó un convenio con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón para mejorar la programación cultural, educativa y científica de este medio de comunicación. Dicha firma se realizó en el mes de febrero del 2016. Con esta decisión, el gobierno hondureño mejoró la situación de rezago en el campo de publicaciones científicas. Empero, no es producción nacional que evidencie la labor científica de este país centroamericano.

Tampoco en El Salvador existen contenidos televisivos de producción propia de corte científico nacional. En el canal de televisión del estado (Canal 10), en su programación se observan programas científicos extranjeros: enciclopedia digital del cosmos, ciencia del espacio y avances de la ciencia japonesa. En el mes de noviembre del 2015, el gobierno salvadoreño firmó un convenio con el gobierno de Japón para usar producción audiovisual de ese país asiático. Este país centroamericano, de igual forma, adolece de producciones propias relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En términos generales, Nicaragua sigue el mismo rumbo, la producción nacional es casi nula. La programación de los canales se caracterizaba por programas llamados “enlatados”. De 1956 a la década de los setenta, se caracterizó por la transmisión de producción extranjera. Durante los ochenta, se sustituyó por producción cubana y después de los noventa la tendencia comercial promueve la producción extranjera, con una mínima de producción nacional.

En la actualidad, los intentos por lograr una producción audiovisual propia en temas científicos y tecnológicos, la lidera el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología. En 2011 se realizó un congreso en Nicaragua para el estudio de la divulgación de la ciencia en Centroamérica, lo que motivó la realización del primer programa de divulgación científica denominado: La ciencia en tus manos. El primer capítulo se emitió en febrero del 2015. Se trata de un programa semanal que se transmite en vivo por la “Estación televisora”.

Panamá ha centrado la divulgación científica y tecnológica en la prensa escrita. Sin embargo, en el 2012 se dio el lanzamiento de un programa en redes sociales denominado UTP TV digital de la Universidad Tecnológica de Panamá, dicha producción se retransmite en la programación regular y semanal del canal Nacional de Panamá canal 40. Asimismo, la televisora estatal (Sertv) tiene enlatados y ha intentado tener producciones propias.

Al efectuar esta revisión, se percibe que en la mayoría de los casos, el interés por programas de televisión de divulgación científica, están liderados por las universidades estatales de cada país, y es claro que entre mayor actividad científica del país, mayor divulgación. Tal es el caso de Costa Rica, en donde la producción científica audiovisual está dirigida por instituciones públicas de educación superior.

La pionera ha sido la Universidad de Costa Rica con la Tele revista Espectro, cuyo programa cumplió 15 años de transmisión continua en un horario estelar en el Canal UCR. Y ese mismo Canal universitario reforzó los contenidos sobre ciencias con la producción del programa Conciencia en el 2012, el cual se sumó a la parrilla de programación de este medio. La Universidad Estatal a Distancia se unió con su programa Umbrales, el cual inició en agosto del 2011 y presenta la investigación científica de este centro universitario.

La televisora estatal, Canal 13, transmite documentales científicos y brinda noticias sobre ciencia y tecnología en el noticiero del Canal 13, pero no ofrece programas regulares, cuyo énfasis sea la divulgación científica nacional.

Por consiguiente, se observan los esfuerzos que realizan los diferentes gobiernos centroamericanos por desarrollar propuestas por difundir el quehacer científico de su respectivo país. No obstante, Costa Rica destaca por divulgar de forma sistemática y continúa contenidos científicos costarricenses por medio de la televisión pública universitaria en señal abierta.

### **La experiencia de Espectro, algunos indicadores de éxito.**

Por décadas, la Universidad de Costa Rica ha sido una institución líder en investigación científica en la sociedad costarricense y conforme pasan los años su posición se consolida, según el informe del Estado de la Ciencia, la tecnología y la Innovación, elaborado por el Programa del Estado de la nación, el cual indica que “la UCR destaca como la principal institución productora de conocimiento, seguida por la UNA. (2014, p.144).

Con ese panorama y la entrada del nuevo siglo, se propuso usar la televisión para comunicar la ciencia y la tecnología nacional, debido a que es el medio de mayor consumo en la sociedad costarricense. Por otro lado, la televisión comercial disminuyó sustancialmente los contenidos de producción nacional y también los científicos en la pantalla chica.

En ese contexto surge la iniciativa de realizar contenidos de divulgación científica, la cual se configuró en un formato de telerevista y se le denominó Espectro, comparándola con el espectro de la luz, ya que la Tele revista además de difundir la ciencia que se desarrolla en la UCR, también cubre hechos de la ciencia nacional y otras universidades. Es un programa de media hora, semanal que transmite acontecimiento sobre esa temática y visibilizaba a los actores de la ciencia costarricense. El proyecto contó inicialmente con un aporte económico del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas, debido al escaso presupuesto del Canal UCR que se asignaba en el año 2000.

La Tele revista Espectro es un referente de la televisión nacional, cuyos contenidos han aportado significativamente para la popularización de la ciencia y la tecnología nacional, además de formar un banco de imágenes de acontecimientos, equipos especializados, laboratorios, científicos y científicas costarricenses. Desde su inicio tiene diferentes secciones, lo que implica mayor complejidad de producción. Se han producido 655 emisiones de forma continua en 15 años, de mayo del 2001 a mayo del 2016. Cada temporada cuenta con 45 programas desde el 2004. Eso suma 19.170 minutos de proyección de temas científicos y tecnológicos.

Se aplicó la siguiente metodología para llegar a esas cifras: una vez contabilizadas el número de programas emitidos en 15 años, tomando la fecha de inicio del mes de mayo del 2001 al mes de mayo del 2016, se multiplicó por 30 minutos de duración de cada uno de los programas.

Otro indicador revelador lo representa la producción de semblanzas sobre científicos o científicas costarricenses, o personas extranjeras que se dedicaron a la labor científica en este país. Se trata de producciones audiovisuales de ocho minutos en promedio que ofrecen información sobre la trayectoria de investigadores, los cuales narran hechos sobre su vida y sus líneas de investigación. Del 2001 a mayo del 2016, se han realizado 137 semblanzas, con una inversión de 110 horas de trabajo por mes. Esto incluye 5 días de trabajo en pre-producción, lo que equivale a 40 horas al mes; 20 horas en promedio

de grabación (no incluye giras a lugares alejados), 30 horas en la escritura del guión y 20 horas de post-producción. La producción de este programa se realiza gracias al aporte de la Universidad de Costa Rica, mediante la gestión de la Vicerrectoría de Acción Social y la colaboración de la Vicerrectoría de Investigación: gastos operativos, capacidad instalada, equipos de televisión para grabación y post-producción, y de transmisión, además de los recursos humanos. Se trata de una inversión millonaria de la UCR para trasladar a los ciudadanos, el conocimiento científico y tecnológico nacional.

No se puede dejar de mencionar, el grupo de estudiantes que han trabajado como asistentes y voluntarios en la producción del programa, y quienes han podido conocer detalles del quehacer científico del país.

### **A modo de conclusión:**

La experiencia acumulada por el equipo de producción del programa, frente a las oportunidades y desafíos que se avecinan en el novedoso y complejo escenario de lo digital (tv digital y el creciente tráfico de contenidos a través de la web y de las redes sociales), constituyen el motor para que la comunicación pública de la ciencia y la tecnología explore las nuevas narrativas, que supone y demanda ese complejo ecosistema (Scolari, 2015, p. 249).

Por otra parte, las nuevas plataformas digitales contribuirán a democratizar la información científica, ya que los contenidos de Espectro, Conciencia y otros proyectos audiovisuales podrán llegar de costa a costa y de frontera a frontera.

Considerando el significativo papel que puede jugar la televisora universitaria en el contexto de la digitalización de la señal de televisión abierta, porque tal y como señalamos más arriba y coincidiendo con lo planteado por Omar Rincón, en el espíritu de producir contenidos televisivos para la ciudadanía y no para los consumidores, la telerevista Espectro tiene como principal derrotero la experimentación narrativa que asegure la convergencia, lo multimedial y la interactividad, teniendo como punto principal de su mirada, las audiencias.

El Canal UCR por medio de la Tele revista Espectro se constituyó en el pionero de la televisión pública y comercial con la producción de un programa semanal, cuyo contenido es cien por ciento de divulgación de la ciencia y la tecnología nacional con más de 19.000 minutos de exposición en la pantalla en 15 años de transmisión.

### **Referencias:**

Huele, J. (4 de noviembre de 2011). **Centroamérica necesita plan de comunicación científica. SciDev.Net (Latin America).** Recuperado de <http://m.scidev.net/america-latina/economia-del-conocimiento/opinion/centroam-rica-necesita-plan-de-comunicacion-cientifica.html>

IDESPO-COLPER. (2012). **Percepción Costarricense hacia los medios de Comunicación.** Recuperado de <http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/7353/17-Percepción%20costarricense%20de%20los%20medios%20de%20comunicación-libro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Programa Estado de la Nación. (2014). **Estado de la Ciencia, la tecnología y la Innovación.** Recuperado de <http://www.estrategia.cr/content/images/pdfs/ecti2014.pdf>

PROSIC. (2016). **Informe 10 aniversario.** Recuperado de [http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/cap4\\_2016.pdf](http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/cap4_2016.pdf)

Rincón, O. (2006). **Narrativas Mediáticas. O Cómo se cuenta la sociedad del entretenimiento.** Barcelona: Gedisa.

Scolari, C. (2015). **Ecología de los medios. Entornos, evoluciones e interpretaciones.** Barcelona: Gedisa.

### **Páginas consultadas**

Canal UCR. (2015). Recuperado de <http://www.canalucr.ucr.ac.cr/index.html>

Consejo Nicaragüense de ciencia y Tecnología CONICYT. (s.f.) Recuperado de [www.conicyt.gob.ni](http://www.conicyt.gob.ni)

El Pueblo presidente. (13 de febrero 2015). CONICYT transmite su primer programa de televisión sobre ciencia, tecnología e innovación. El pueblo presidente. Recuperado de <http://www.elpueblopresidente.com/noticias/ver/titulo:11916-conicyt-transmite-su-primer-programa-de-television-sobre-ciencia-tecnologia-e-innovacion>

La Tribuna. (23 de febrero de 2016). Canal 8 ofrecerá programación televisiva de calidad a hondureños. La Tribuna. Recuperado de <http://www.latribuna.hn/2016/02/23/canal-8-ofrecera-programacion-televisiva-de-calidad-a-hondurenos/>

Portal oficial gobierno El Salvador. (2015). Canal 10 sella alianza con televisión pública de Japón para fortalecer su programación. Recuperado de <http://www.presidencia.gob.sv/canal-10-sella-alianza-con-television-publica-de-japon-para-fortalecer-su-programacion/>

Rodríguez, R., Rostrán, T. (2008). La televisión en Nicaragua: génesis, desarrollo y actualidad. Recuperado de <https://roirobo.wordpress.com/2009/03/14/la-television-en-nicaragua-genesis-desarrollo-y-actualidad/>

Sertv. (s.f.). Sistema Estatal de Radio y Televisión. Recuperado de <https://www.google.es/#q=sertv>

Tves Televisión de El Salvador. (s.f.). Canal 10. Programación. [www.tves.sv](http://www.tves.sv)

TV digital UTP. Universidad Tecnológica de Panamá. (2013). Recuperado de [www.tvdigital.utp.ac.pa](http://www.tvdigital.utp.ac.pa)

TV USAC- Televisión Alternativa. (s.f.). Recuperado de [www.tvusac.com](http://www.tvusac.com)

WordPress. Medios de comunicación masivos en Guatemala. Recuperado desde [www.comunicacionenguatatewordpress.com](http://www.comunicacionenguatatewordpress.com)

#### Entrevistas

Corea, J. (9 de setiembre 2016). Entrevista a periodista –locutor Canal 4 de El Salvador. San Jose.

Montero, J. M. (9 de setiembre 2016). Entrevista productor televisión Canal 10 de Honduras. San José.



Linda María Madríz Bermúdez  
**Vivian Solano Monge**  
Divulgación de resultados como  
herramienta de democratización  
del conocimiento investigativo

## *Divulgación de resultados como herramienta de democratización del conocimiento investigativo*

**Formato del trabajo/ (Ponencia):** Experiencia socialización y divulgación de los resultados de las investigaciones.

**Nombre completo del autor \*** / Linda María Madríz Bermúdez y Vivian Solano Monge

**País de residencia \*** / Costa Rica\*

**Correo electrónico \*** / lmadriz@uned.ac.cr o lyndyzumby@yahoo.com

**Correo electrónico/** vsolanom@uned.ac.cr o vivisolm@hotmail.com

**Palabras clave:** investigación, conocimiento, divulgación, poblaciones vulnerables, imagen y discapacidad.

### **Resumen**

En el quehacer académico universitario hay tres funciones: docencia, extensión e investigación. Esta última se caracteriza por generar conocimiento, aunque este queda restringido a élites.

Asimismo, la investigación desligada de la extensión y socialización del conocimiento a las poblaciones para informarlas y empoderarlas, carece de sentido ya que todo saber debe estar vinculado a una acción social, esta es una responsabilidad y tarea trascendental de las universidades en búsqueda de una educación crítica y transformadora de la realidad.

Desde la Cátedra de Conceptualización Especial (UNED) se trabaja en la divulgación del quehacer investigativo, acción fundamental para alcanzar las poblaciones meta y garantizar la democratización del conocimiento. Asumiendo el reto de cómo presentar “la imagen de las poblaciones vulnerables” desde un paradigma de derechos humanos que no exponga o distorsione su integridad.

### **Antecedentes y desarrollo histórico de la experiencia**

El trabajo académico de la Educación Superior en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) implica para los profesionales tres funciones fundamentales a saber: docencia, investigación y extensión, según cita el manual Sistema de asignación de tiempos para la actividad académica (2008) “La vinculación de la docencia, la investigación y la extensión, ha de darse con la consideración de la investigación como parte sustancial del quehacer académico”...(p.6). El desarrollo de cada uno de estos ámbitos se gesta de forma diferente por la libertad de Cátedra que existe a nivel universitario. Es dentro de este contexto que surge la experiencia descrita en esta ponencia.

Los antecedentes de esta experiencia inician con el trabajo en investigación realizado desde la Cátedra de Conceptualización de la Educación Especial, al asumir la coordinación en ese año 2009 se empezaron a gestar diferentes investigaciones entre las que destacan “Concepción de la discapacidad desde la cosmovisión de los pueblos indígenas costarricenses”, la realización de este estudio de tipo etnográfico implicaba una serie de retos académicos no solo investigativos, sino también de ética para no contaminar con los prejuicios de la etnia dominante sobre la condición de discapacidad a los pueblos autóctonos y respondía a la solicitud de diseñar un curso en el marco de un bachillerato interuniversitario con énfasis en lengua y cultura Cabécar.

Posteriormente, al desarrollo investigativo de este primer estudio etnográfico se debía resolver uno de los principales desafíos del investigador, que es encontrar la forma de divulgar el conocimiento generado y la socialización de los resultados, lo que implica no solo la creación de espacios académicos sino la devolución a las poblaciones involucradas, así como la creación de estrategias que permitan el empoderamiento de ellos con el conocimiento generado.

El propósito de este texto es describir el trabajo realizado desde la Cátedra de Conceptualización Especial de la UNED, en relación con el tema de las investigaciones y su divulgación en diferentes medios, tratando con especial atención el “tema

del uso de la imagen” en poblaciones vulnerables, como el de las personas que presentan una condición de discapacidad. Esto por cuanto, una inadecuada proyección de las personas con discapacidad, o con alguna otra situación particular, conlleva a perpetuar los mitos y estereotipos, revictimizando a los participantes de los procesos investigativos, cuando por el contrario se quiere empoderar a estas poblaciones.

Así pues, una vez finalizada la primera investigación con pueblos indígenas fue necesario estudiar la cosmovisión de los pueblos originarios y los principios éticos surgidos de protocolos como el de Helsinki construido en 1964 en Finlandia, toda esta revisión previa fue indispensable antes de iniciar la divulgación, ya que, es preciso que el investigador este preparado antes de dar a conocer los resultados obtenidos, porque los periodistas no son los especialistas en todas las temáticas estudiadas. Luego se procedió a trabajar con los estudiantes involucrados en la investigación y socializar en diferentes espacios los nuevos conocimientos generados, con el respeto a la integridad de todos los participantes que poseían un doble riesgo de vulnerabilidad por su condición de pueblos originarios y discapacidad, la rigurosidad científica fue indispensable para empoderar los valores de esta población y desmitificar las concepciones previas.

Después, surgieron otras investigaciones que se desarrollaron en forma interdisciplinaria especialmente con personal de la Carrera de Educación Preescolar, la Caja Costarricense del Seguro Social en la figura del Sistema Atención Integral e Intersectorial del Desarrollo de niños y niñas. SAIID, el Ministerio de Educación Pública y el Patronato Nacional de la Infancia, entre otros.

Abordando dichas entidades diferentes líneas de investigación pero en su mayoría oscila alrededor de la estimulación y atención temprana de la niñez con riesgo biológico y/o social, así como el trabajo con personas con el espectro autista, teatro y tecnologías. Para el proceso de socialización y divulgación en diferentes contextos se trabajó con periodistas de la Vicerrectoría de Investigación del Programa Umbrales, en el cual durante todas sus temporadas se ha presentado un espacio para los estudios realizados que a la vez, se ha aprovechado para ofrecer una visión integral, ética, realista y respetuosa de los participantes. Además, se ha divulgado en espacios radiales de la Universidad Estatal a Distancia y de la Universidad de Costa Rica, así como en las redes sociales utilizadas por la UNED.

Es importante destacar, que estos programas van dirigidos a un público muy amplio y que tienen cobertura a nivel nacional por lo que han favorecido no solo la socialización de los conocimientos, sino también, el empoderamiento positivo de las poblaciones vulnerables al ofrecerles una voz y una imagen que representa su verdadera realidad.

En síntesis, se realizaron tres ponencias nacionales y una internacional de la investigación “Percepción de la discapacidad desde la Concepción de la cultura Cabécar”, que incluyó un artículo publicado para un libro del INIE de la Editorial de la Universidad de Costa Rica, también, cuatro programas en el Programa UMBRALES de la UNED con los avances del proyecto: “Detección, estimulación y atención temprana para la prevención de la discapacidad en niños y niñas costarricenses con una condición de riesgo biológico: Herramienta Tecnológica para familias y cuidadores”. Este mismo proyecto se ha presentado en seis congresos dos de ellos internacionales, así como tres publicaciones en revistas indexadas una de ellas en España. Además seis entrevistas radiales e donde se han expuesto las investigaciones y sus alcances, así como participaciones en dos revistas matutinas del país.

### **Contenido**

En el siguiente apartado se revisaran algunos de los aportes teóricos de diferentes autores que han planteado la importancia de la sistematización de la investigación para una posterior divulgación, como principal medio para promover la democratización del conocimiento.

Para iniciar solo por medio de la divulgación se podrá innovar (Ivaldi, Cervera, Juárez, Ferreiro, Arias, García, Río y Quiroga, 2005) es la forma que las masas tengan acceso al conocimiento generado de la investigación y puedan adueñarse del mismo para transformar su propia realidad.

Continuando con el tema de la divulgación Silvetti, 2006, nos enfatiza que es parte inherente del proceso investigativo y debería poseer la misma rigurosidad académica, así como “el hecho de que la sistematización apueste al involucramiento

en la producción de conocimiento de quienes participan directamente en las experiencias de investigación, marca una diferencia fundamental con la investigación que es importante de considerar” (p.22). Este planteamiento, retoma el rol protagónico de los sujetos de la investigación en los procesos de socialización de los conocimientos ya que eso empodera y coadyuda a que la información sea veraz y refleje la verdadera identidad de los participantes, lo que el mismo autor reafirma al señalar que favorece en dos vías concretas: “i) objetivando el conjunto de restricciones y potencialidades que orientan el cambio social específico y; ii) reposicionando a los actores de la intervención al involucrarlos en la producción de conocimiento desde y para la práctica” (Silvetti, 2006, p.29). Esa participación activa de los protagonistas debe ser uno de los pilares en la socialización de los nuevos conocimientos surgidos de la investigación.

Otro de los pilares de la divulgación científica para la democratización del conocimiento debe ser la ética, al respecto, Obando y Prado (2016) proponen siete principios de la ética en la investigación con seres humanos: relevancia, rigurosidad, justicia, seguridad, evaluación, libertad y respeto. Como se puede inferir el fin de la ética es proteger a los participantes de cualquier daño directo o colateral ya sea con intención o sin ella, ya que la historia demuestra la existencia de grandes desastres en este tema cuando se ha buscado responder a los intereses del investigador y no de los participantes. Por ende, hoy en día existen leyes de ética biomédica que velan por la integridad de los sujetos de investigación, especialmente por las poblaciones más vulnerables para evitar su revictimación. En el caso concreto de Costa Rica se aprobó en el año 2014, la Ley Reguladora de Investigación Biomédica N° 9234, en ella se establece entre otros aspectos, la creación de los Comités éticos científicos, para velar por su cumplimiento, así como la aprobación de las investigaciones que deben incluir siempre un consentimiento informado y un asentimiento que facilitan que las personas decidan si quieren participar, conozcan sus derechos, características de la información y su libertad para decidir cuándo desean abandonar el estudio.

Es muy importante destacar que la UNED tiene un CEC activo debidamente inscrito ante la autoridad del Consejo Nacional de Investigación (CONIS) y en proceso de acreditación para cumplir con las respectivas demandas que establece la ley 9234.

También, la dimensión ética incluye la publicación académica como indican Obando y Prado (2016), lo que es un tema muy sensible por ejemplo qué se debe publicar, como divulgarlo y a quién favorece o desfavorece, si se habla de una democratización auténtica de los conocimientos generados, no basta con divulgar, sino que este proceso debe involucrar a los participantes de forma activa para que ellos lideren su proceso de una forma reflexiva y autocrítica con el acompañamiento de los investigadores. Los autores citados anteriormente destacan como los principales “vicios de la divulgación”, el no hacerlo por falta de interés o “pereza académica”, incluso cuando existen errores en el proceso investigativo se deben publicar señalando los mismos para evitar cometerlos nuevamente, esto no siempre sucede así, lo que reafirma la urgencia de que la divulgación permita empoderar a los participantes para que el conocimiento generado sea accesible a todos.

Hay que hacer notar que el tema de la ética no es algo reciente según Campos y Madriz (2015) este tema era abordado desde hace mucho tiempo atrás, sin embargo; es hasta la aparición del Código de Núremberg en el año 1947 y Helsinki en 1964 que se empieza a sistematizar y legalizar en los diferentes países, el enfoque actual propone que sea un tema transversal a todo el proceso investigativo y que existan mecanismos de control como el CEC que garanticen la integridad de todos los participantes bajo las diferentes leyes que los amparan.

El otro pilar de la divulgación para efectos de las autoras de esta experiencia es el tema de la “imagen” es decir; cómo se va a presentar a los sujetos participantes de la investigación a la hora de publicar y socializar resultados en los diferentes medios de comunicación, este es un punto trascendental pues marca un hito entre el antes y después de las personas, asimismo, rompe estereotipos y paradigmas a través de los nuevos conocimientos como debería ser, o contribuye a perpetuarlos. Este es un tema especialmente sensible frente a las llamadas poblaciones vulnerables que son aquellas que presentan una condición particular que históricamente las ha puesto en desventaja en comparación con los grupos mayoritarios, sin querer realizar un análisis exhaustivo que favorezca la exclusión se pueden mencionar mujeres, inmigrantes, grupos indígenas, niños y personas con alguna condición de discapacidad.

Ahora bien, la presente ponencia resume la experiencia de divulgación y socialización de los resultados de investigaciones con personas indígenas, con alguna condición de discapacidad e infantes, por eso nos centraremos en algunos aspectos básicos la imagen de estas poblaciones vulnerables en los medios de comunicación.

Así pues, las situaciones de desigualdad que rodean a las comunidades investigadas fomentan la exclusión de poblaciones vulnerables; entendidas como las personas, familias y comunidades que se encuentran de privación de sus derechos a la educación y servicios básicos entre otros. Según la UNICEF en su Declaración universal sobre Bioética y derechos humanos, artículo 24 inciso III

Los Estados deberían respetar y fomentar la solidaridad entre ellos y deberían también promoverla con y entre individuos, familias, grupos y comunidades, en particular con los que son más vulnerables a causa de enfermedades, discapacidades u otros factores personales, sociales o ambientales, y con los que poseen recursos más limitados. (Declaración Universal sobre Bioética y derechos humanos, 2005.p.6)

Entre las poblaciones vulnerables, atendidas en las investigaciones citadas se encuentran la población en riesgo biológico y social. La población en riesgo es aquella que relacionamos a la posibilidad de sobrellevar alguna situación, en este caso específico en el desarrollo evolutivo de la persona. Para Ares y Díaz (2014) la población que presenta riesgo biológico es “... niños de alto riesgo biológico (p. ej., encefalopatía hipóxica isquémica, cardiopatías congénitas y malformaciones complejas)” (p.11) además de estos elementos de salud, existe la población en riesgo social que la conforman individuos con múltiples privaciones, la CEPAL (2013) cita a Gordon y otros, 2003; Minujín, Delamónica y Davidziuk, 2006; Kaztman, 2011 quienes indican:

La intensidad de la extrema pobreza (vale decir, la presencia de más privaciones graves a la vez) tiende a ser mayor precisamente donde hay un porcentaje más alto de niños extremadamente pobres Uno de cada cuatro niños extremadamente pobres sufre un atropello grave en más de un derecho fundamental, y uno de cada tres niños pobres se ve afectado por una privación moderada en más de una necesidad. (p.25)

Resumiendo existe gran cantidad de grupos de infantes que pueden ser excluidos y hasta vulnerabilizados por una condición de riesgo social y biológico tanto a ellos como sus familias, desde la investigación de la estimulación y atención temprana realizada a nivel internacional por la UNED se han podido ir empoderando y demanda servicios e impactando en políticas públicas con datos concretos obtenidos de la investigación que respaldan la necesidad de responder con urgencia a sus necesidades. El papel de la divulgación en medios de comunicación ha sido fundamental para el seguimiento y avance mostrando una imagen proactiva y digna lejos de amarillismo y estereotipos de “lástima”.

Sin embargo; existe otra población con la que se ha trabajado en la socialización de las investigaciones que históricamente ha sido víctima constante de la distorsión de su “imagen”. Es el grupo de las personas que presentan alguna condición de discapacidad, al respecto Vega y Martín (1999) apuntan:

... más allá de los estereotipos, el discurso audiovisual de los medios de comunicación transmiten estereotipos que se implantan con una decisiva influencia en el conjunto de los ciudadanos. Este hecho asume especial gravedad cuando asumimos creencias de personas desconocidas, etiquetándolas con clichés que tienen más que ver con lo físico y lo sensorial que con su valía personal. Esto es especialmente significativo en las personas afectadas con alguna limitación física, psíquica o social... Todos de una forma o de otra, tenemos unas creencias sobre las personas desconocidas y con facilidad recurrimos a las etiquetas para denominarlas. Es lo que sucede también con personas afectadas por alguna limitación física, psíquica o social... Nos vemos entonces, en un círculo vicioso de aparente comunicación, donde siempre pierden los más débiles. Pues el estereotipo, bajo la apariencia de pretender ayudar a la comprensión de la realidad, contribuiría a su confusión, a la perpetuación del equivoco... (p.p.111-112)

Lo más preocupante es que como indican Vega y Martín (1999) “La discapacidad tiende a ser presentada en los medios no especializados como incapacidad, sin ponderar adecuadamente su carácter siempre parcial y relativo. Se enfatizan las limitaciones y se omiten las potencialidades”. (p.p.113-114). Lo que perpetua los mitos, estereotipos y favorecen o incluso aumentan la exclusión. Asimismo, presentar la “discapacidad como algo dado o fatal, sin localizar de forma debida lo que se puede hacer” (p.114) resulta devastador no solo para la persona sino para todo su núcleo familiar, una forma que proponen los mismos autores de romper con esa idea de lástima y del pobrecito es dando una voz a la persona y dejar de hablar por ella. Siguiendo esta línea de pensamiento se han grabado programas de radio con personas con autismo contando su

experiencia artística en el teatro. A la vez, mostrar las habilidades en artes escénicas de este grupo desmitifica muchos de los prejuicios que existen a su alrededor.

El poder de los medios de comunicación puede ser liberador o lapidario, especialmente para la población con alguna condición de discapacidad como señala Perujo, 2002: “La discapacidad es un componente de la actualidad periodística. Su relevancia es cada vez mayor” (p. 2). Es por esta razón que urge un empoderamiento con la voz del colectivo para que los medios reflejen su verdadera imagen de persona con sus derechos y deberes. También indica:

El mundo de la discapacidad necesita de la implicación activa de los medios para conocerse mejor y ser conocido por el resto de la sociedad. Esta simbiosis mejorará en un futuro próximo la relación del colectivo con su entorno, cambiara la percepción generada de la opinión pública y modificará la naturaleza de los mensajes que, mediante la interlocución de empresas informativas, terminan calando en la sociedad. (Perujo, 2002, p.4).

Desde esta perspectiva el poder de la divulgación científica se vuelve una herramienta poderosa no solo para la democratización del conocimiento, sino también, para cambiar la imagen distorsionada de una población que se ha visto tan manipulada como la de las personas con discapacidad.

Recapitulando podemos indicar que todas estas condiciones particulares vulnerabilizan a estos grupos y su imagen ante la sociedad, pero la adecuada divulgación en los medios de comunicación de los resultados de las investigaciones pueden empoderarlos y ayudarlos a cambiar la percepción prejuiciosa que existe de ellos a través de su participación activa como grupo y como individuo. Ya que, como plantea Fernández-Cid, 2010, rara vez las personas con discapacidad tienen su propia voz en los medios de comunicación.

### **Retos y dificultades**

Después, de la sistematización de esta experiencia y de un proceso reflexivo se considera que el principal reto es tratar con la misma rigurosidad académica y ética cada una de las etapas investigativas, considerando la socialización, divulgación y publicación de los resultados como parte medular de la misma para asegurarse se alcancen todos los objetivos establecidos en cada una de ellas.

Esto incluye una autocrítica sobre la terminología e imagen de los participantes con que se van a identificar los nuevos conocimientos surgidos y como debe reflejar la identidad verdadera del colectivo con que se trabajó.

Posteriormente, el segundo de los retos es encontrar los medios idóneos para la divulgación científica pues, generalmente las investigaciones con poblaciones vulnerables, no son tan atractivas para socializarse en especial, sino tienen un impacto amplio en la población.

El segundo reto planteado se puede subsanar con el tercero que es presentar la sistematización de forma atractiva para la divulgación en los medios de comunicación, con la precaución de no caer en “amarillismos” con tal de tener un espacio en algún medio, en este sentido conviene no subestimar el alcance de ninguno de ellos puede ser local, nacional o internacional, cualquiera de ellos puede llegar a la persona indicada, a manera de ejemplo el proyecto de personas con autismo teatro y tecnología ha podido beneficiar nuevos participantes después, que fue visto por algún familiar en las redes sociales. El cuarto reto sería potencializar los tiempos de divulgación, es una realidad que encontrar un espacio ya es un desafío, usualmente su duración es corta, por ende, se debe aprovechar al máximo, ser innovadores en la forma en que se presenta la información, propiciar la necesidad de crear espacios de discusión sobre la temática para romper mitos y estereotipos desde la voz de los participantes.

El quinto reto se vincula con el anterior, es dar una voz y una imagen auténtica a los participantes en los diferentes medios, es dejar de hablar por ellos y mostrarlos desde nuestra óptica es empoderarlos a ellos y sus familias para que se muestren tal cual son rompiendo mitos y estereotipos, recordar que son sujetos de derechos y deberes.

El sexto reto y no por orden es menos importante, se relaciona con la creación de redes de apoyo, que faciliten la aparición

en diferentes medios para presentar avances innovadores e impactantes, conocimiento que llegue a todo público que eduque y que tenga un respaldo investigativo sólido.

Retomando lo antes citado, la principal dificultad detectada es validar que la investigación científica esta ineludiblemente ligada a la socialización de los resultados, por lo tanto, fomentar espacios de comunicación para dar a conocer y compartir el conocimiento, es una tarea fundamental del quehacer del investigador. En muchas ocasiones esto no sucede o se limita, por lo que los resultados de la investigación se restringen a un grupo élite quien concentra toda la información, lo que no lleva a la emancipación de los grupos vulnerables, cambiar esta posición se deben promover espacios oportunos para compartir, educar, romper y empoderar a estas poblaciones minoritarias con su propia voz y una imagen digna.

Sin embargo; a veces resulta complejo el proceso de socialización y divulgación de los resultados de una investigación o no se hace suficiente énfasis a esta tarea que por estar al final del proceso no quiere decir que carezca de importancia, al contrario es fundamental para tener un verdadero impacto social y dimensionar la transición de la investigación a una extensión universitaria sustentable.

### **Oportunidades y proyección a futuro**

En cuanto, a la creación del conocimiento parece ser la forma más válida de democratizar a los pueblos para que tengan acceso a la información que les permita ser autocríticos reflexivos y a tener criterios significativos para tomar sus propias decisiones y los aleje de la manipulación de los intereses de otros colectivos dominantes. Pero para lograr lo anterior, el investigador debe desarrollar un plan concreto para lograr la divulgación y publicación de los resultados, que sea oportuna, pertinente, autocrítica, reflexiva, participativa y ética.

Vale la pena destacar que el éxito de la experiencia de divulgación esta al transmitir en diferentes medios de comunicación, radica en la creación de redes de apoyo a nivel nacional e internacional, y el trabajo colaborativo transdisciplinario que genera las alianzas estratégicas. Es un proceso cíclico, porque entre más divulgación se dé, aumentará la posibilidad de construir nuevas redes, empoderar más a los participantes y alcanzar un público mayor para acercarlo a los nuevos conocimientos surgidos de la investigación.

En este sentido, es muy importante considerar para el futuro no sólo los medios de comunicación tradicionales como radio y televisión, sino mirar con nuevos ojos el potencial de las redes sociales como espacios potenciales para la divulgación, con características poderosas como la libertad de expresión y el fácil acceso que permite llegar a diferentes grupos sociales excluidos y empoderar a las poblaciones vulnerables con una imagen auténtica alejada de estereotipos.

Otros aspectos por contemplar son: la periodicidad de los avances, el contenido de los mismos y especialmente la oportunidad de convertir cualquier espacio en un medio de comunicación colectiva, para desarrollar un aprendizaje y tener siempre un referente de la perspectiva del participante, concientizando renunciando a los prejuicios del equipo investigador para proteger la imagen e integridad de las poblaciones vulnerables.

Para finalizar, como reflexión final de esta experiencia queda la necesidad urgente de trabajar en equipo y de forma colaborativa, no sólo con los involucrados en el proceso de investigación y sus participantes, sino también, con los diferentes profesionales en el ámbito de la comunicación colectiva para juntos construir una imagen real y respetuosa de las poblaciones vulnerables mientras se acerca a las personas a los nuevos conocimientos surgidos de la investigación para garantizar su democratización, aún queda mucho camino por recorrer.

### **Referencias**

**Campos, J., y Madriz, L. (2015). Investigación-acción en contextos educativos. Costa Rica: EUNED.**

**CEPAL (2013). Panorama social 2013. Santiago: Naciones Unidas. [www.unicef.org/lac/S2013868\\_es.pdf](http://www.unicef.org/lac/S2013868_es.pdf)**

**Consulta: Viernes 12 de agosto del 2016 <http://>**

Fernández-Cid, M. (2010). Medios de comunicación, conformación de imagen y construcción de sentido en relación a la discapacidad. *Medios de comunicación, conformación de imagen y construcción de sentido*, 47, 105-113.

Ivaldi, M., Cervera, M., Juárez, A., Ferreiro, M., Arias, L., García, N., Río, P., y Quiroga, E. (2005). *La investigación acción un camino hacia la innovación educativa*. Argentina: Universidad Nacional de Tucumán.

Obando, W. (coordinadora) y Prado, J. (2016). *Módulo estrategias de supervivencia para investigadores. Unidad 4. Ética*. Costa Rica: UNED.

Pascual, A. & Martínez, L. (2010). Mala conducta y conflicto de intereses en las publicaciones científicas. En J. Jiménez, J. M. Argimon, A. Martín & M. Vilardell (Eds.), *Publicación científica biomédica* (pp. 347-361). Barcelona, España: Elsevier.

Perujo, F. (2002). Discapacidad y medios de comunicación; entre la información y el estereotipo. *Ámbitos*, 8, 9-17.

SEPEAP. (2014) *Pediatría Integral. Seguimiento al recién nacido prematuro y del niño de alto riesgo biológico*. Volumen XVIII, número 6, curso V. Artículo (p.p 344-355) Consulta: Viernes 12 de agosto del 2016 file:///C:/Users/Vivian/Desktop/articulos\_bibliografia/Pediatría-Integral-XVIII-6.pdf

Silvetti, F. (2006). Lo que estamos perdiendo. La producción de conocimiento a partir de la sistematización de la intervención con campesinos. *Cuadernos de desarrollo rural*, 57, 11-32.

UNED. (2008). Sistema de asignación de tiempos para la actividad académicas. Consultada: Domingo 14 de agosto del 2016. [http://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/normas\\_y\\_procedimientos/docencia/sistema\\_asignacion\\_tiempos\\_actividad\\_academica.pdf](http://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/normas_y_procedimientos/docencia/sistema_asignacion_tiempos_actividad_academica.pdf). El 03 de agosto del 2016.

UNICEF (2005) *Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. Artículo 24, inciso III. Consulta: Domingo 14 de agosto del 2016 [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=31058&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

Vega, A., & Martín, R. (1999). Los medios ante la discapacidad: Más allá de los estereotipos. *Comunicar*, 12, 111-116.



Lúcida Gómez Guevara  
Mery Ocampo Araya  
Oscar Chacón Chavarría  
Johnny Saborío Álvarez  
Huella Verde-UNED: implementación  
de la restauración ecológica como  
estrategia de adaptación ante el  
cambio climático.

## Huella Verde-UNED: implementación de la restauración ecológica como estrategia de adaptación ante el cambio climático

Ocampo Araya, Mery; Gómez Guevara Lúcida; Chacón Chavarría Óscar; Saborío Álvarez Johnny. Red de Restauración Ecológica. Vicerrectoría de Investigación. Universidad Estatal a Distancia, Apdo. postal. 474-2050 San Pedro, San José. Costa Rica, correo electrónico: huellaverde@uned.ac.cr

**Palabras clave:** restauración ecológica, huella verde-UNED, cambio climático, adaptación.

### Resumen

La restauración ecológica está adquiriendo mayor relevancia en el panorama internacional, ofreciendo alternativas integrales para investigar, administrar y restaurar los ecosistemas naturales y los antropizados en forma sostenible, generando un impacto tangible dentro de las estrategias de adaptación al cambio climático global. La Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, asumió el reto de crear la primera red de restauración ecológica en Centroamérica, adscrita a la Society for Ecological Restoration (SER) y vinculada con diferentes redes iberoamericanas que persiguen objetivos similares. Su proyecto insignia es Huella Verde-UNED, que consiste en un novedoso sistema autosuficiente de sostenibilidad ambiental, basado en el principio de solidaridad de funcionarios y estudiantes, que apoyado en estrategias de educación y de sensibilización ambiental, incentivan a la sociedad civil a donar recursos para financiar los planes de restauración ecológica en ecosistemas resilientes. La primera fase es desarrollada en la provincia de Guanacaste, considerando su vulnerabilidad ambiental y socioeconómica ante el cambio climático.

Huella Verde-UNED: Implementation of Ecological Restoration as a Strategy for Adaptation to Climate Change

Keywords: ecological restoration, Huella-Verde UNED, climate change, adaptation.

### Abstract

Ecological restoration is gaining importance in the international arena, offering comprehensive alternatives, to investigate, manage, and restore natural and anthropic ecosystems in a sustainable way, so generating a tangible impact within adaptation strategies for global climate change. Universidad Estatal a Distancia took up the challenge of creating the first network of ecological restoration in Central America, which is part of the Society for Ecological Restoration (SER) and linked to different Latin American networks pursuing similar objectives. Its top project is Huella Verde-UNED. It consists of a novel environmental-sustainability, self-sufficient system based on the principle of solidarity of staff and students; supported on education strategies and environmental awareness, this system encourages civil society to donate resources in order to finance ecological restoration plans in resilient ecosystems. The first phase is developing in the province of Guanacaste, considering its environmental and socio-economic vulnerability to climate change.

### Introducción

Desde la época de los años 80, Forman & Godron (1986), proponen que la estructura y composición de los paisajes pueden ser comprendidos como la configuración de dicho ecosistema en el paisaje. No obstante, desde esa misma época, tanto la estructura como la composición de los ecosistemas fue modificada, principalmente por la expansión de cultivos extensivos como el banano, la piña y la ganadería (Sader y Joyce, 1988). Actualmente los ecosistemas naturales, entre ellos los forestales (i.e. bosques, matorrales, manglares, entre otros), se consideran en peligro de extinción o con algún grado de amenaza, debido a los procesos de deforestación o a degradación por desarrollo antropogénico no planificado. Lo anterior evidencia que la biocapacidad del territorio está comprometida, disminuyendo su resiliencia y poniendo en riesgo la calidad y cantidad los bienes y servicios que podrán aportar las futuras generaciones, más aun cuando se plantean escenarios climáticos extremos (Estado de la Nación, 2014).

Desde la academia han surgido algunas estrategias que buscan la recuperación paulatina de la estructura y composición del paisaje, fomentando una mejora en los bienes y servicios que ecosistémicos brindan. Una de estas estrategias es la Red

de Restauración Ecológica del Paisaje, que a través del proyecto insignia Huella Verde-UNED, promueve un modelo de responsabilidad ambiental en el país, que a su vez colabore en los procesos orientados a la carbono neutralidad de Costa Rica. Este sistema tiene como eje transversal la restauración ecológica, desarrollado de forma solidaria con la participación del colectivo estudiantil y laboral de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), así como la sociedad civil y la empresa privada, internalizando las externalidades negativas que inciden en los valores tangibles e intangibles de la biodiversidad. En este sentido, restauración ecológica se define como el proceso que ayuda al establecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (SER, 2004) o como la intervención intencionada que inicia o acelera la resiliencia de un ecosistema en cuanto a propiedades biológicas funcionales, flujos de energía, productividad, ciclo de nutrientes” (SER, 2010). Ahora bien ¿Por qué es tan importante implementar estrategias de restauración ecológica?; en primer lugar, debemos considerar que algunos impactos ambientales son tan fuertes, que la naturaleza perdió su capacidad de resiliencia y bajo esa premisa, no existe la menor posibilidad de recuperarla sin estrategias de restauración. En segundo lugar, autores como Astorquía, (2013) establecen que un ecosistema degradado vuelve a autorregularse y absorbe de manera eficiente los posibles impactos de la dinámica natural del sistema como catástrofes naturales, disminuyendo pérdidas económicas y de vidas. Finalmente, como se observa en la Figura 1, la huella ecológica de Costa Rica ha ido en aumento, existiendo una relación inversa con la biocapacidad de los ecosistemas, situación que obliga a actuar de forma individual y colectiva en la compensación de la huella ecológica del país.

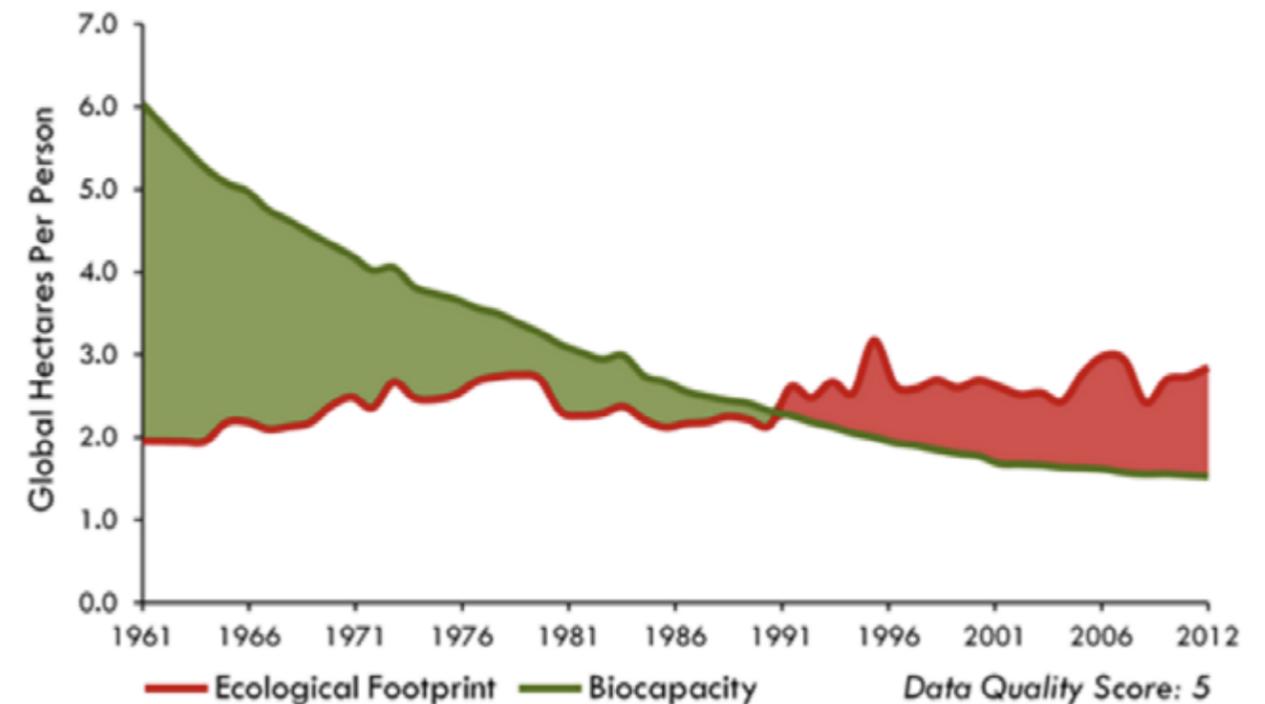


Figura 1. Relación entre la huella ecológica *per capita* y la biocapacidad de los ecosistemas en Costa Rica basada en estadísticas de la ONU. Fuente: <http://www.footprintnetwork.org> (2016).

## Objetivos: Misión y Visión

El principal objetivo de Huella Verde-UNED es implementar un sistema de sostenibilidad ambiental basado en el principio de solidaridad y compromiso institucional, para promover la restauración ecológica del paisaje como estrategia para mejorar la calidad del ambiente y disminuir los efectos del cambio climático.

Este proyecto busca reivindicar un discurso ambiental sólido y alejado del conservacionismo tradicional, que se distinga a su vez de otras iniciativas similares porque se sustenta en rigor científico, se basa en principios de responsabilidad, solidaridad, ética, equidad y transparencia al incentivar que cada individuo reconozca, interiorice y compense su responsabilidad ambiental. Es válido mencionar que la trazabilidad no sólo brinda confianza a los involucrados, también representa una forma de medir el impacto de la restauración ecológica a nivel social, económico y ambiental. Como ente científico y académico de una institución benemérita de la Educación y de la Cultura, promovemos la formación de profesionales conscientes de su responsabilidad ambiental; así como el desarrollo de un modelo de responsabilidad ambiental en instituciones públicas y privadas, que en su conjunto apoyen las iniciativas públicas y privadas orientadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la meta país de carbono neutralidad. Estas acciones conllevan el establecimiento de programas modelos de restauración ecológica integral, que puedan ser replicados en otras regiones del país, creando competencias ambientales en las comunidades para que hagan una gestión adecuada de los ecosistemas, como estrategias de adaptación ante el cambio climático global. Promovemos la socialización de la investigación científica en un lenguaje claro, inclusivo y accesible para todos los actores.

## Metodología

Para comprender el proceso metodológico de Huella Verde-UNED, es necesario referirse a investigaciones desarrolladas por el Grupo de Flora Costera según describen Chacón, Ocampo & Brenes (2012); Ocampo, Chacón & Brenes (2014); Brenes, Ocampo, Chacón & Peña (2014); quienes investigaron el estado de conservación del ecosistema costero en el cantón de Santa Cruz y la influencia antropogénica sobre el mismo. A partir de estas investigaciones, también se identificó la vulnerabilidad social y económica de las comunidades aledañas; mismas que repercute directamente en la calidad del ecosistema; problemáticas que según datos del Estado de la Nación (2014), se extienden a toda la región Chorotega. Esta información determinó la necesidad de establecer estrategias de restauración ecológica activa, que tuviesen impacto tanto en la zona costera como continental y cuya aplicación permease a la sociedad civil como actores indispensables del proceso de restauración y de adaptación ante el cambio climático global. Posteriormente, se trabajó en el fortalecimiento de un equipo de investigación, cuya experiencia y competencias profesionales facilitase el abordaje de un tema de tan amplio como la restauración ecológica activa. Es válido mencionar que la restauración ecológica no se circunscribe únicamente al contexto ambiental, de hecho representa un eje transversal de los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible, establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para América Latina. Nuestro Equipo está conformado por profesionales y estudiantes de diferentes áreas disciplinarias, que de forma articulada y solidaria participan en todas las dimensiones del proyecto: Científica (investigación y monitoreo), Transferencia de conocimiento (extensión, sensibilización y educación) y Tecnológica (sistematización, gestión de financiamiento y comunicación). A continuación de describen los valores y principios que caracterizan al equipo de trabajo, así como las estrategias propuestas para cumplirlos (Tabla 1).

Valores y principios	Estrategias para el cumplimiento
<b>Equidad</b>	Propiciando un trato y participación igualitario de géneros en todos los procesos.
<b>Liderazgo</b>	Permitiendo a la población en general, sin excepciones, participar activamente de los procesos que se desarrollen, motivándoles a que lideren desde el ámbito de acción de donde participan, reconociendo sus propias potencialidades.
<b>Inclusión e integración</b>	Respetando la diversidad cultural, racial, de género, de culto, nivel socioeconómico, escolaridad, así como las necesidades especiales de las personas con discapacidad, promoviendo la igualdad de oportunidades, fomentando su integración y participación sin exclusión.
<b>Innovación</b>	Generando estrategias que permitan crear propuestas y estrategias creativas y novedosas.
<b>Compromiso</b>	Instituyendo acuerdos para cumplir con los objetivos y metas propuestas del Proyecto.
<b>Responsabilidad</b>	Estableciendo espacios de retroalimentación para reflexionar si se está cumpliendo con las obligaciones asignadas desde el enfoque endógeno (acción – reflexión – acción).
<b>Excelencia</b>	Desarrollando un trabajo de calidad, solidario y transparente, que determine la credibilidad del Proyecto.
<b>Trazabilidad</b>	Definiendo un conjunto de procedimientos independientes que permitan monitorear el desarrollo de los procesos necesarios para alcanzar cada objetivo y meta.

**Tabla 1. Valores y principios del equipo de trabajo de Huella Verde-UNED y sus estrategias de cumplimiento.**

La implementación de la restauración ecológica a nivel nacional se fundamenta en el compromiso adquirido a nivel país de restaurar 1.000.000 de hectáreas al año 2030 y de acuerdo con la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales-UICN-, el área potencial de restauración que posee Costa Rica es de 2.622,050 hectáreas (Sanchún, Botero, Morera, Obando, Russo, Scholz & Spinola (2016) y actualmente se trabaja en el desarrollo de un Plan Maestro que también contemple el paisaje agropecuario. La primera fase de Huella Verde-UNED se concentra en la provincia de Guanacaste, considerando su vulnerabilidad ambiental y socioeconómica ante el cambio climático; además de la urgencia de mejorar la calidad y disponibilidad de agua en toda la región Chorotega. En la siguiente figura (2) se observa la disminución de la precipitación para el año 2030, basado en modelos de predicción del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

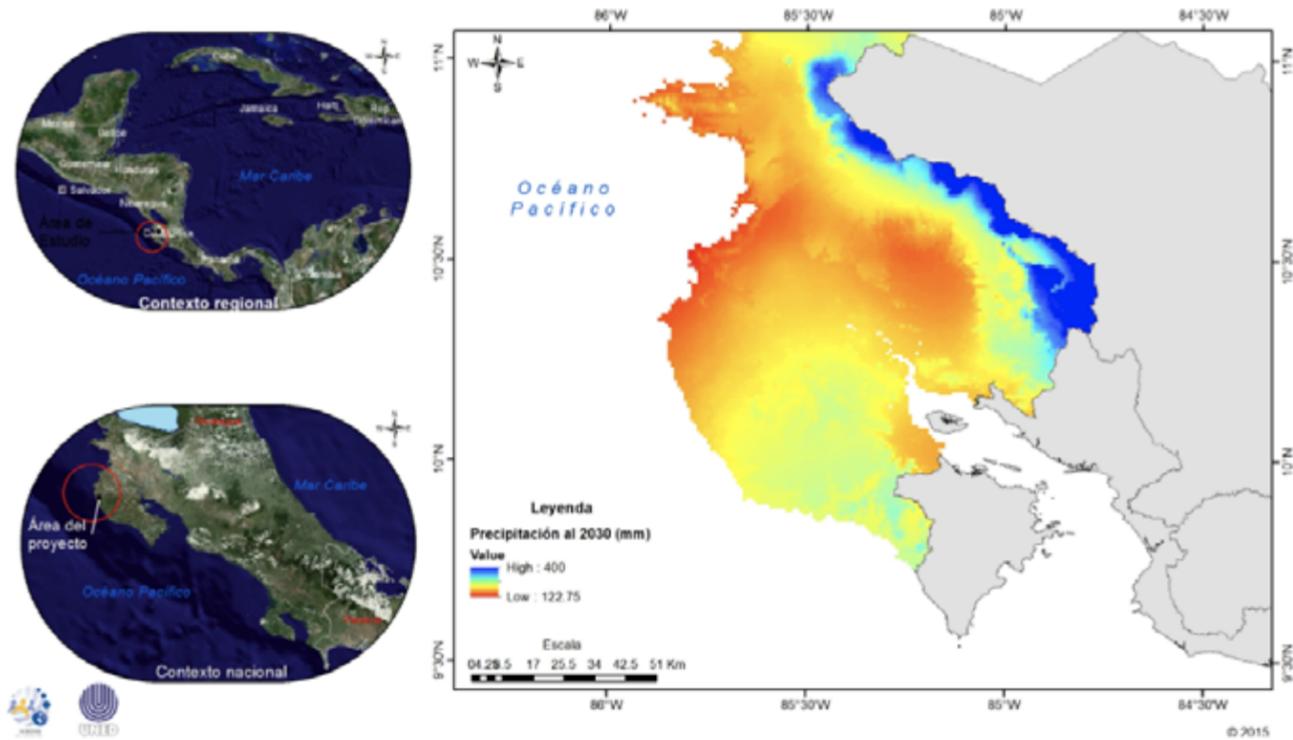


Figura 2. Modelo de Predicción de la precipitación al año 2030 según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

Huella Verde-UNED emplea elementos de investigación social, basada en una planificación participativa con actores considerados claves en la recopilación de información de las necesidades presentes y futuras. También coordina con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y empresas privadas presentes en el área de influencia de la Región Chorotega. La estrategia de trabajo se ha validado con la participación estudiantes, comunidades, personal de los Centros Universitarios Chorotegas así como funcionarios de las áreas de Conservación (Guanacaste, Tempisque y Arenal) e instituciones gubernamentales. La metodología se expone por dimensiones, permitiendo una mejor visualización del proyecto: a) Científica (investigación y monitoreo): Las investigaciones previas permitieron definir las áreas prioritarias a restaurar dentro del cantón de Santa Cruz como plan piloto y que podrán ser extendidas a toda la provincia: zona marítima-terrestre, márgenes de ríos, quebradas, caminos, zonas urbanas y periurbanas, corredores biológicos y áreas afectadas por incendios forestales; pudiendo ampliarse a fincas interesadas en ganadería de bajas emisiones (NAMA) y producción bajo sistemas agroforestales. Cada área prioritaria se caracteriza de forma integral a través de un diagnóstico socioeconómico, climático, edafológico y florístico, que en su conjunto determina su nivel de vulnerabilidad, para luego definir los mecanismos de restauración y las especies idóneas de plantas a utilizar. En ocasiones el grado de deterioro es tan alto, que hace necesario restaurar el suelo, antes de sembrar cualquier especie. Estas áreas conllevan un mapeo de cobertura vegetal, fuentes de agua e infraestructura, que permite monitorear cambios conforme avanza el proceso. b) Transferencia de conocimiento (extensión, sensibilización y educación): La gestión del ecosistema conlleva un fuerte abordaje social, que además de transferir los resultados de la etapa previa, ayuden a los actores sociales a modificar hábitos, actuando de forma responsable en su cotidianidad. La extensión genera competencias ambientales aplicadas en hogares, centros educativos, empresas, para producción agropecuaria sostenible, incentivando huertos urbanos y comunales, cultivos no tradicionales resistentes a la sequía y no dependientes de la fertilización química, disminución y gestión de desechos, manejo de suelo y protección de recurso hídrico. Esto se unifica a través de educación y sensibilización ambiental, implementando talleres, ferias, días de campo, materiales impresos y audiovisuales, programas radiales y campañas televisivas. c) Tecnológica (sistematización, gestión de financiamiento y comunicación): Para la cuantificación del impacto de la restauración ecológica, se empleará una plataforma tecnológica que facilite la sistematización, análisis y divulgación de los resultados de la información científica generada, procurando su accesibilidad de manera

oportuna para todo el equipo de trabajo y socios del proyecto. Dicha plataforma se integra con un portal web que respeta los estándares de accesibilidad, a través del cual no sólo se brinda información del proyecto y se visualizan socios ambientales, científicos y económicos; también se establece un repositorio de materiales audiovisuales y digitales para educación y sensibilización ambiental.

En la Figura 3 se representa el proceso que los patrocinadores siguen a través del portal web para compensar la huella ecológica y fomentar la restauración ecológica.

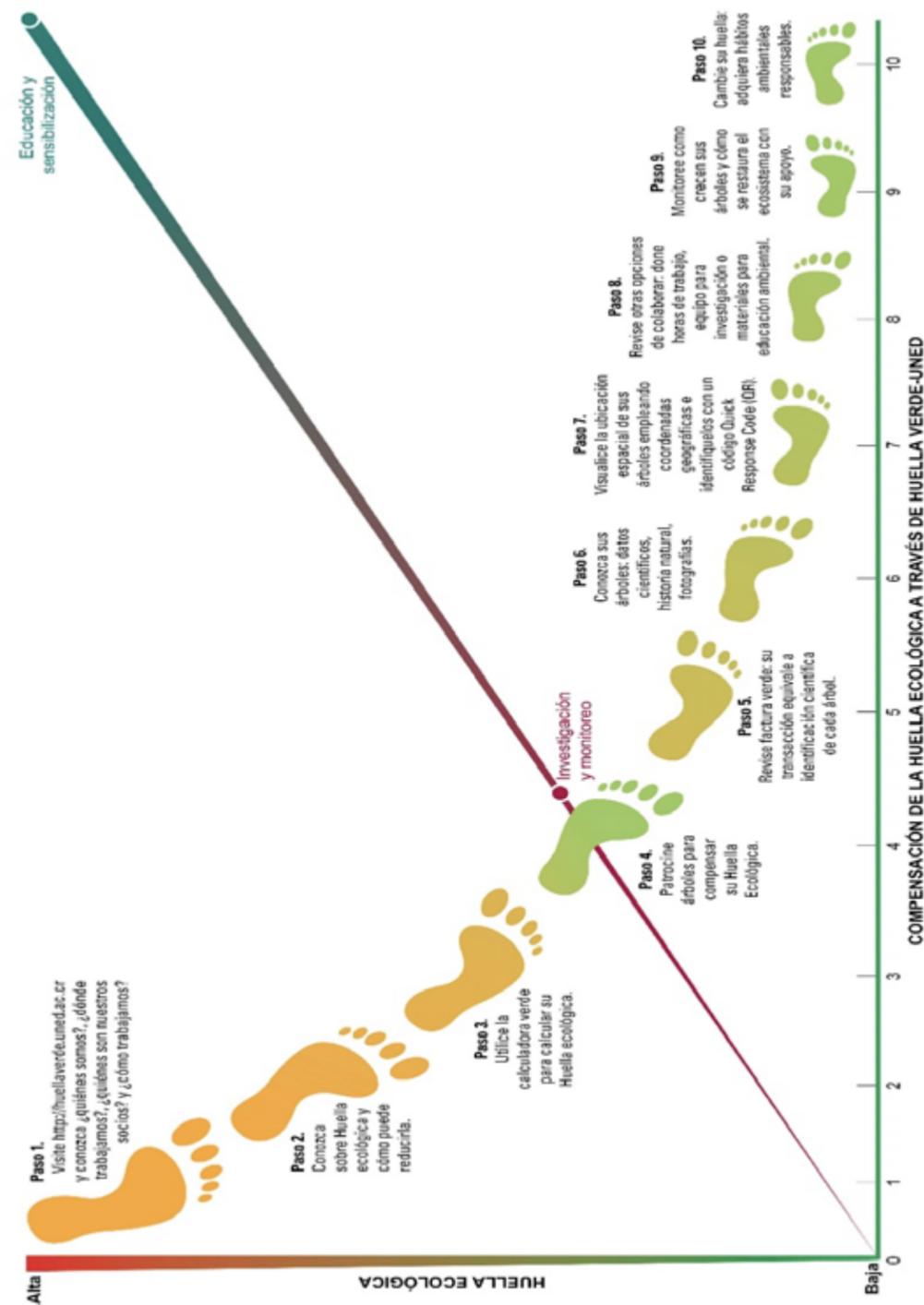


Figura 3. Compensación de la huella ecológica a través del patrocinio de árboles empleados en restauración ecológica.

El sistema está en desarrollo y uno de los aspectos novedosos del portal, es que se pone a disposición aplicaciones para el cálculo de la huella ecológica, que puede ser compensada por donaciones de horas de trabajo, equipo científico, materiales educativos o para infraestructura, entre otros, cuyos aportes de forma individual o por responsabilidad empresarial, podrán ser deducidos del impuesto sobre la renta, según lo permite la legislación costarricense. La compensación de la huella mediante el patrocinio de árboles, incluye la emisión de una factura digital con información científica y de historia natural, así como el reporte electrónico al patrocinador de coordenadas geográficas, en donde se ubica su árbol en vivero y en el lugar donde es sembrado. Todo el proceso se traza mediante un código alfanumérico único, que representa la transacción económica realizada por el patrocinador. El sistema de trazabilidad incluye un código QR que permite dar seguimiento permanente a los recursos y a la restauración del ecosistema en donde se siembra cada árbol, brindando transparencia a todo el proceso.

## Resultados

Científicos: El registro de información científica evidencia fuerte alteración de la flora nativa, en particular en las zonas costeras. Se identificaron escasos árboles con semilla de calidad para utilizar como fuente genética, las especies se han visto afectadas por la variabilidad climática que también afecta la cantidad y calidad de polinizadores, por lo que los árboles no producen semillas y si producen no son suficientes o poco viables para viverizar. Los modelos climáticos futuros del IPCC, reflejan escenarios dramáticos en cuanto a la distribución espacial y temporal de la precipitación y aumento de la temperatura, considerando que no se apliquen estrategias de restauración de ecosistemas, disminución de la huella ecológica, ni cambio en el aporte de emisiones de gases de efecto invernadero. Transferencia de conocimiento: Se ejecutó un taller con actores locales para compartir avances y un taller científico de presentación de resultados preliminares. Se participó en la VI Conferencia de la Society for Ecological Restoration (SER), Agosto 20-28, Manchester, Inglaterra, donde establecimos alianza con SER. Participamos en 10 reuniones con diferentes actores nacionales para socializar el proyecto y explorar financiamiento. Obtuvimos declaratoria de interés: Regional por parte del Consejo de Centros Universitario Chorotegas, interés Cantonal por parte del Concejo Municipal de Santa Cruz, del Territorio Santa Cruz-Carillo, interés Estudiantil de la Federación de Estudiantes de la UNED, quienes nos apoyaron para establecer una política institucional de restauración ecológica, declaratoria de interés Institucional por parte del Consejo de Rectoría de la UNED y se cuenta con respaldo del ICODER y la Cámara de Turismo para Guanacaste. El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Viceministerio de Aguas, Costas, Mares y Humedales nos respaldan para desarrollar la Campaña Sembremos Agua en Guanacaste, etapa 0 de Huella Verde-UNED, que fue presentada en el día Mundial del Ambiente 2016 y concluirá en la misma fecha en 2017. Nuestro proyecto es totalmente coherente con la Campaña Nacional Limpia Tu Huella y la Estrategia Nacional de Reciclaje impulsada por el MINAE y el Ministerio de Salud. Tecnológica: Se cuenta con portal web básico con información de la Campaña y se están elaborando las aplicaciones de cálculo de huella y patrocinio electrónico que estarán disponibles en julio del 2017.

## Conclusiones

A pesar de su vulnerabilidad, los diagnósticos revelan que en Guanacaste prevalece desconocimiento de estrategias efectivas de adaptación al cambio climático, derivadas de ausencia de identidad ambiental. Esto ocasiona poca motivación por conservar sus ecosistemas naturales y por desarrollar actividades productivas sostenibles y ambientalmente responsables. La capacitación técnica unida a estrategias de educación y sensibilización ambiental permanentes, resultan indispensables en la articulación de la provincia para generar soluciones integrales asociadas a recursos hídricos, gestión de residuos, restauración de ecosistemas y planificación territorial que restrinja el desarrollo turístico e inmobiliario. Debe tomarse en cuenta que Sembrar un árbol es una acción muy buena siempre y cuando se tenga claridad dónde sembrar, para qué sembrar, cuándo sembrar y en particular qué especie sembrar de acuerdo a las características ecológicas de un lugar determinado. Consideramos que además de la restauración ecológica, la estrategia de adaptación ante el cambio climático más efectiva, radica en que cada habitante determine su huella ecológica, reconozca su responsabilidad ambiental y se proponga metas para compensarla. La responsabilidad de solucionar los problemas ambientales y socioeconómicos no corresponde únicamente a los gobiernos locales ni al gobierno central, como individuos y como empresas debemos aportar nuestro grano de arena para revertir la situación actual, asegurando la sostenibilidad de las inversiones realizadas y procurando un ambiente equilibrado para las futuras generaciones.

## Bibliografía

- Brenes, P; Ocampo, M; Chacón, O; Fallas, A; Peña, W. (2014). *Caracterización de la Vegetación de la línea de costa de Callejones, Venado y Marbella*. Santa Cruz, Guanacaste. En *Experiencias en investigación y manejo de humedales interiores y marino-costeros en Costa Rica*. CEMEDE, UNA. Nicoya, Costa Rica. ISBN 978-9968-638-11-1.
- Chacón, O; Ocampo, M, Brenes, P. (2012). *Monitoreo de Ecosistemas: herramienta de gestión del bosque tropical seco costero en Guanacaste, Costa Rica* (Callejones, Venado, Junquillal y Marbella Santa Cruz, Guanacaste. *Revista Mesoamericana* 16 (1). ISSN 1659-2794.
- Forman, R., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. New York,: John Wiley and Sons.
- Ocampo, M; Chacón, O; Brenes, P. (2014). *Análisis de la cobertura forestal del bosque seco costero del Pacífico norte de Costa Rica: el uso de los SIG en el análisis de paisaje*. XXVI Congreso Argentino de Ecología (RAE), Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. Noviembre, 02-06. ISBN 978-987-1937-40-0.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). (2014) *Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible/PEN---*San José. C. R: PEN 2014.
- SER (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica. Versión 2*. Society for Ecological Restoration International, Grupo de Trabajo sobre Ciencias y Políticas. (Documento electrónico recuperado el 20 de junio de 2016). <http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/serinternational-primer-on-ecological-restoration>.
- SER (2011). *Society for Ecological Restoration Strategic Plan (2012–2016)*. (Documento electrónico recuperado el 15 de junio de 2016). <http://www.ser.org/docs/default-document-library/strategicplan-2012-2016.pdf>.
- Astorquía, J. (2013). *Restauración Ecológica: mucho más que poner árboles*. Conferencia presentada en el I Foro de Restauración Ecológica: Creando Redes, celebrado en Madrid, España. (Documento electrónico recuperado el 15 de Junio del 2016). [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/naturaleza/2013/09/19/218087.php#sthash.qsbg65fH.dpuf](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2013/09/19/218087.php#sthash.qsbg65fH.dpuf).
- Sader, S., & Joyce, A. (1988). *Deforestation rates and trends in Costa Rica, 1940 to 1983*. *Biotrópica*. 20. 11 - 19.
- Sanchún, A., Botero, r., Morera, A., Obando, G., Russo, R., Scholz, C., & Spinola, M. (2016). *Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas*. UICN, San José, Costa Rica. XIV + 436p.



**Manuel MurilloTsijli**  
**Anabelle Castro Castro**  
**Alejandra León Castellá**  
**Margot Martínez Rodríguez**  
Metamorfosis en la comunicación  
de las matemáticas.

## Metamorfosis en la comunicación de las matemáticas

**Autores:** Manuel MurilloTsijli, Anabelle Castro Castro, Alejandra León Castellá, Margot Martínez Rodríguez.

**Palabras clave:** Estrategia, comunicación, matemáticas, evolución

### **Resumen**

Se exponen tres estrategias de comunicación de las matemáticas, y su evolución en el transcurso de dos años de vigencia de un proyecto, financiado con fondos estatales en Costa Rica.

Estas estrategias consisten en un Festival Internacional de Matemática (evento académico bianual dirigido a docentes y estudiantes), una exhibición viajante con actividades relacionadas con matemática y un programa radial y de podcast, que luego se transforma en un libro sobre las matemáticas de lo cotidiano.

### **Introducción**

Divulgar la ciencia no sólo es explicar: también consiste en familiarizar al público, maravillarlo, hacer que aprecie la ciencia y, quizá, lograr que se acerque a ella y la aplique, de una manera u otra, en su vida. (Martín Bonfil, 2016)

En 1998, en medio de un grupo de personas vinculadas con la enseñanza de la matemática, surge la idea de celebrar un congreso que reuniera a profesionales y estudiantes costarricenses alrededor de nuevos planteamientos internacionales en la enseñanza de esta disciplina. De este modo, académicos de las universidades estatales, en conjunto con la Fundación CIENTEC y el Ministerio de Educación Pública, organizan el Primer Festival de Matemáticas. Se invitó a expositores nacionales e internacionales a compartir los resultados de sus investigaciones y experiencias. Esta iniciativa tuvo tanto éxito que en el 2016 se celebró la décima edición de este Festival, con la participación de aproximadamente 600 personas entre docentes de educación preescolar, primaria, secundaria y universitaria, así como estudiantes de enseñanza de la matemática y conferencistas nacionales e internacionales.

En este camino, el equipo organizador consideró proponer otras formas de comunicar y divulgar las matemáticas. Bonfil (2016) establece que el nivel de abstracción de la matemática la hace poco accesible para el público. Aún sabiendo esto, en el 2010, un grupo de entusiastas costarricenses comienza a escribir los guiones para el programa de radio Matex1minuto, producido por la Radio de la Universidad de Costa Rica, con temas que giraron alrededor de la matemática de lo cotidiano, tan variados como historia, números, probabilidades y sociedad. Estos guiones, además, se publicaron en un blog, acompañados de los podcasts correspondientes.

En este proceso, surgió la oportunidad de gestionar financiamiento temporal, con fondos estatales, a través del Consejo Nacional de Rectores. El equipo logra así que este órgano otorgue recursos económicos para continuar desarrollando sus proyectos de divulgación de las matemáticas.

### **Objetivo general y objetivos específicos**

El objetivo general del proyecto que se formuló es “Desarrollar un programa de promoción de la matemática, con productos y eventos para diferentes públicos que fomente el aprendizaje formal e informal de la matemática.”

Para alcanzar esta meta, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

1. Fortalecer y diversificar el programa de comunicación de la matemática.
2. Desarrollar una exhibición viajante de matemática
3. Organizar un Festival Internacional de Matemática que incluya un evento para todo público y un programa para educadores en el 2014.

## Metodología

El proyecto surge como un aporte para modificar la visión popular sobre el conocimiento matemático. De este modo, contempla tres estrategias de divulgación: continuar con el programa radial, desarrollar una exhibición viajante con contenidos matemáticos y llevar el Festival de Matemática hasta el público.

### Programa radial y su evolución:

La creación de los guiones se logró a partir del trabajo colaborativo, mediante la discusión de temas en reuniones semanales y trabajo individual, la complementación de enfoques, la redacción de versiones y una síntesis final, cuyo objetivo era la producción radial. Los tópicos de matemática tratados, junto a sus relaciones con otras ciencias, no se extendieron demasiado (máximo de 220 palabras) ni incluyeron el desarrollo de teorías completas. La elección de los temas para los guiones se dio a partir de la experiencia de los participantes, muchas veces basándose en acontecimientos que hubieran ocurrido recientemente. Cuando el guion estaba corregido, se enviaba a la radio para su edición, por parte de profesionales en producción radial. Una vez listo, fue pautado en Radio Universidad de Costa Rica en dos horarios durante el día. Todos los guiones, junto con el respectivo podcast, se publicaron en el blog de Matex1minuto.

Sin embargo, en 2014, durante el primer año de vigencia del proyecto, la producción radial fue interrumpida debido al cambio de autoridades en la Radio UCR. Desde el principio, la propuesta de un programa sobre matemática por radio había encontrado resistencia. Entonces, se cerraban las puertas nuevamente para la producción radial.

Las dificultades de producir estos guiones con la radio generaron una transformación en el canal de difusión y se optó por el medio impreso. De esta forma se desarrolló un nuevo modelo que retomó los guiones, se ilustraron de manera atractiva resaltando algún aspecto del tema y se ampliaron con actividades o datos curiosos. La transformación de los guiones radiales a los textos para un libro con las características previstas, resultó una labor extensa y retadora, más allá de lo que el equipo había imaginado. Se consideró una presentación de cada tema en un máximo de cuatro páginas, con una ilustración, el desarrollo del tema, una actividad o curiosidad, otras fuentes de información y enlaces a otros temas similares. Considerando otros materiales de divulgación de la ciencia, se definió un tamaño para el libro, el tipo y tamaño de letra, el tipo de ilustraciones y las conexiones internas.

### Exhibición viajante:

La idea una exhibición viajante con contenidos matemáticos se basa en experiencias de instituciones miembros de la Red de popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina y el Caribe, RedPop-Unesco, y otros centros de ciencia en el mundo, que han desarrollado exhibiciones fijas e itinerantes con diferentes enfoques de la matemática. Como bien explica Carpio (2005),

La ciencia ha quedado durante mucho tiempo como un hecho extraño a la comunidad, al público no experto, como si ella le fuese ajena. Pocos se percatan que el mundo de la ciencia es el que ayuda a explicar la vida, el mundo y los hechos que todos protagonizamos o percibimos y de los que, conscientes o no, somos parte (p. 3).  
Dados los buenos resultados obtenidos con estos medios de divulgar las ciencias, se desarrolló una actividad similar en Costa Rica por primera vez, con la creación de una exhibición viajante con módulos y juegos con contenido matemático, que puede ser armada y desarmada fácilmente, desplegada en diferentes bibliotecas, centros culturales, escuelas, sedes universitarias, entre otros.

En principio, el diseño de la exhibición requirió del desarrollo de un guion científico, que consiste en reflexionar sobre los mensajes y experiencias que se quieren proponer dentro de esta exhibición, para seleccionar algunos módulos interactivos, crear nuevos y concebir ambientes que propicien el juego y la conexión de la matemática con otras áreas del quehacer humano, hilados temáticamente en la exposición (Castro et al, 2013).

Esta exhibición se logró desarrollar a partir del trabajo colaborativo de los integrantes del proyecto con especialistas en exposiciones itinerantes y programas de promoción de la ciencia. La metáfora “Piensa con las manos” sirvió como base y

eje fundamental para el diseño y la ejecución de todas las actividades alrededor del Museo Viajante de Ciencias y Matemáticas (Mucym).

El diseño del Mucym se basó en los valores implícitos en el aprendizaje humano, guiado por el principio experimental en evolución, que sostiene que las personas aprenden gracias a la experiencia directa y corporal, construyendo y haciendo, a través de acciones reflexivas y creativas (Castro et al, 2015).

El Mucym utiliza una pedagogía de experiencia y empoderamiento, lo que significa que el aprendizaje está en las manos de los aprendices, empoderándoles para dirigir su propio aprendizaje, ayudando a que sus cuerpos y mentes se unifiquen en la experiencia, animándoles a pensar con las manos.

Debido a esto, el entorno físico, la mediación humana, los materiales y objetos en exhibición en el Mucym están todos diseñados para apoyar a los aprendices en sus investigaciones personales, reflexivas y creativas, hacia la comprensión de sus propias experiencias en el contexto del ambiente de aprendizaje, materiales, exhibiciones, actividades y mediación interpersonal proporcionada por el Mucym.

El diseño del espacio total del Mucym buscó una estética que afecta emotivamente a sus visitantes y estimula su comportamiento. Los recorridos generan espacios en pequeña escala y semiprivados, dotados de asientos cómodos y con control individual de los materiales disponibles. Los espacios también pueden posibilitar la interacción y colaboración en pequeños grupos, de dos o tres personas a la vez (Castro et al, 2015).

Los materiales y las actividades en exhibición están diseñados de manera atractiva y son acompañados de una mediación no intrusiva, requisitos y cualidades fundamentales para el aprendizaje mediante experiencias personales de empoderamiento.

El propósito es ayudar a los aprendices a pensar por sí mismos a través de materiales, que incorporan las ideas básicas y los fenómenos de la ciencia y las matemáticas (Castro et al, 2015).

Otros elementos de su diseño están determinados por la necesidad de movilidad del Mucym, la facilidad de transporte de módulos y piezas, el montaje y desmontaje simplificado, módulos de peso ligero pero a la vez fuerte y duradero y la posibilidad de albergar entre 30 y 40 personas en su interior.

### Festival de Matemática:

El Festival de Matemática, como congreso dirigido a educadores, se ha venido realizando desde 1998, en forma bianual. La organización ha buscado recursos que lo fortalezcan y permitan extender su alcance al gran público, así como ampliar sus efectos en el ámbito de la educación matemática en Costa Rica. El Comité Organizador está constituido por la directora del CIENTEC, funcionarios de los Ministerios de Educación Pública y de Ciencia y Tecnología, así como académicos que trabajan en las Universidades Estatales. Colaboran en forma regular con el Festival otras instancias, tales como el Colegio de Profesores y Licenciados y la Asociación Nacional de Educadores, quienes ofrecen becas para sus asociados, pues el Congreso cobra una cuota de inscripción que es apenas simbólica, considerando todos los beneficios y servicios que reciben los participantes.

La primera etapa en la organización del Festival corresponde a la selección y gestión de las instalaciones que servirán de sede, pues a través del tiempo el congreso se ha desarrollado en diferentes zonas geográficas del país, para fomentar la participación de docentes y estudiantes que de otra forma no podrían desplazarse hasta otros lugares.

Se procede luego a la selección de los especialistas internacionales que serán invitados a colaborar con este congreso. Se eligen del medio académico internacional, gracias a trabajos divulgados recientemente en revistas y libros, así como en Congresos Internacionales de Matemática, en especial, se elige a especialistas que estén desarrollando metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática. Estos son invitados a colaborar con el Festival, pues no media pago alguno

por sus contribuciones al evento o a las actividades de extensión que se llevan a cabo en los días previos o posteriores al congreso. Estas actividades consisten en talleres en diferentes comunidades, dirigidas a personas que no necesariamente son participantes del Festival, pero que tienen interés en las actividades de mejoramiento de la educación, tales como docentes de matemática, estudiantes de enseñanza de la matemática y otros miembros de la comunidad académica. Se hace un esfuerzo por desarrollar estos talleres en diferentes zonas geográficas del país para ampliar el beneficio del Festival a otras regiones.

En forma paralela, aproximadamente seis meses antes del Festival, se invita a ponentes nacionales a presentar sus mejores prácticas, divulgar los trabajos de sus investigaciones, presentar propuestas metodológicas y nuevos programas y materiales, por medio de ponencias, talleres y laboratorios.

Además, el comité organizador divulga el Festival por diferentes medios, utilizando periódicos, anuncios de radio, distribución de panfletos, entre otros. Esta divulgación comienza aproximadamente un año antes de la fecha del evento, con el propósito de que los potenciales participantes realicen las gestiones de búsqueda de becas y organización de su propio tiempo, entre otras.

Los participantes tienen libertad de elegir y asistir a las ponencias y talleres que sean de su interés, pues en cada bloque se ofrece un promedio de diez actividades simultáneas, dirigidas a docentes de diferentes niveles, pero todas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

## Resultados

En resumen, la producción de las cápsulas radiales se suspendió debido a razones fuera del control de los participantes del proyecto. Aunque se ha escrito más guiones, no ha sido posible producirlos como cápsulas radiales ni transmitirlos. Sin embargo, la UNED ha comenzado un proyecto y ya ha producido cuatro vídeos basándose en los guiones, para transmitirlos por televisión, como un programa piloto que, en caso de prosperar, permitirá hacer lo mismo con el resto. La elaboración del libro requirió que se extendieran los guiones ya redactados, por lo que se considera que este aspecto constituye la redacción de nuevos guiones. Fueron revisados e incorporados en forma de publicación escrita, que además permite mayor permanencia entre la población meta, pues se puede recurrir a revisar el libro en cualquier momento y no solo mientras se escucha radio. El libro fue presentado en México, Guatemala y Costa Rica, y la Editorial del TEC produjo, con mucho éxito, la segunda edición. Se llevaron a cabo talleres para diversificar los medios y las estrategias en la comunicación de la matemática con la colaboración de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED y en el marco del Congreso de Ciencias, por lo que se considera además que se lograron importantes vínculos con otras instancias. Se logró exponer el programa de Matex1minuto en cuatro Congresos Internacionales. Además, se llevó una ponencia sobre el Mucym a dos Congresos Internacionales y otra a un Congreso Nacional.

El Mucym se expuso, desde 2014, hasta la fecha en 21 oportunidades con resultados muy satisfactorios. Se atendió a más de 3.299 personas entre estudiantes, docentes y otros familiares. Las evaluaciones contienen valoraciones muy positivas. Además, se ha desarrollado una réplica del Mucym para la Sede del TEC de San Carlos y se encuentra en proceso la elaboración de una tercera copia del Mucym.

En el Festival de Matemática 2014 participaron 399 personas, mayoritariamente docentes de primaria y secundaria. El Festival de Matemática 2016 se realizó en Limón, la zona atlántica de Costa Rica, con una participación de aproximadamente 600 personas.

Por esta razón, se considera que los beneficios del Festival se multiplican cuando estos docentes llevan sus nuevos conocimientos al aula, pues sus estudiantes se verán beneficiados con novedosas estrategias en educación.

## Conclusiones

La organización del Festival de Matemática se vio fortalecida durante la ejecución del proyecto, logrando impactar comunidades específicas. Sigue realizándose cada dos años, creciendo en cuanto a participación internacional. La décima

edición se llevó a cabo en la zona de Limón, para ampliar la cobertura e influencia del festival en el país.

Por otro lado, el innovador Museo Viajante de Ciencias y Matemáticas resultó de gran atractivo para sus visitantes y de eje transformador para los facilitadores. Servirá como punto de partida en exhibiciones interactivas de actividades matemáticas en el país. Además, ha despertado mucho interés en poblaciones de todas las edades y condición, donde ha sido expuesto. Sin embargo, es necesario el apoyo de otras instituciones para almacenaje, transporte, exhibiciones y difusión de los productos del proyecto.

Se ha hecho una inversión en un proyecto que se desarrolló desde la base. Este proyecto continuará a través del libro y de las oportunidades que se abran a través del mismo. Se ha proyectado un curso cuyo tema sea las matemáticas cotidianas en alguna universidad, o el uso del libro en otros proyectos, de modo que este producto siga influenciando el ambiente y tenga un efecto. Además, está la segunda edición y el potencial de distribución que tiene en América Latina gracias a las alianzas con la Editorial Tecnológica.

Se espera seguir los pasos de otras instituciones, como el Centro de Investigación en Matemática, en Guanajuato, donde además de desarrollar investigaciones de alto nivel, se ejecuta un trabajo de divulgación de las matemáticas a través de talleres, ferias, cursos para estudiantes y docentes, concursos, publicaciones entre otros. Como bien dice Bonfil (2016) no se trata de que el público comprenda la teoría matemática, sino más bien de presentarla de modo que las encuentre importante y fascinante.

## Bibliografía

**Bonfil, M. (17 de agosto de 2016). Matemáticas [Mensaje en un blog]. Recuperado de [http://lacienciaporgusto.blogspot.com/2016/08/matematicas\\_17.html](http://lacienciaporgusto.blogspot.com/2016/08/matematicas_17.html)**

**Carpio, A. (2005). Popularización de la ciencia desde el Museo Interactivo. Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos.**

**Castro, A., León, A., Martínez, M., Murillo, M. y Soto, A. (2013). Formulación del proyecto Programa para fortalecer la apropiación social de la matemática y el aprendizaje continuo.**

**Castro, A., León, A., Martínez, M., Murillo, M. y Soto, A. (2015). Informe final del proyecto Programa para fortalecer la apropiación social de la matemática y el aprendizaje continuo.**



**María Dolores Elmir Burbano**

**“La Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica”  
Una innovadora apuesta teórica:  
Experiencias exitosas desde Ecuador**

**“La Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica” / Una innovadora apuesta teórica: Experiencias exitosas desde Ecuador**

**TIPO DE EXPERIENCIA:**

“Entrenamiento Mediático con enfoque en Divulgación Científica” SEMINARIO - TALLER

**AUTORA:**

Ms. María Dolores Elmir Burbano  
Maestría en Comunicación Estratégica - Universidad Andina “Simón Bolívar” (UASB-Ecuador)  
elmir Comunicación Estratégica - @Mado Elmir

**PALABRAS CLAVES:**

Comunicación Estratégica, Divulgación Científica, Ecuador, Planificación de la Comunicación, Instituciones de Educación Superior, Universidades, Escuelas Politécnicas, investigadores, medios de comunicación, opinión pública, participación, construcción ciudadana, percepción pública de la ciencia, toma de decisiones.

**RESUMEN:**

Junto con el impulso que el Gobierno ecuatoriano ha otorgado al desarrollo de la ciencia y la tecnología en la última década, se evidencia también la necesidad de apoyar a la formación en los procesos de comunicación, de tal manera que se posibilite la divulgación efectiva de la ciencia, su percepción pública y como consecuencia, la participación activa de la ciudadanía.

¿Cómo comunicar públicamente la ciencia y la tecnología sin perder rigurosidad, de modo que estos conocimientos logren ser apropiados por una multiplicidad de públicos para generar una visión más crítica sobre su desarrollo y aplicación?

La Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica permite generar espacios de educación no formal que promuevan la actualización y aprendizaje de temas de ciencia y tecnología, orientados a: Eliminar barreras de acceso al conocimiento, incentivar capacidades científicas, tecnológicas y de innovación social, promover la apropiación social del conocimiento y generar procesos de construcción de ciudadanía creativa, crítica e innovadora.

**DESARROLLO HISTÓRICO DE LA EXPERIENCIA:**

Esta iniciativa surgió en el año 2010, a raíz de la vinculación laboral de la autora al área de Relaciones Públicas de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), universidad pública ecuatoriana que encabeza la lista de Universidades de Excelencia Académica por su destacado desempeño.

A pesar de ser una instancia académica con reconocidos estándares internacionales de investigación científica, se pudo evidenciar el distanciamiento de los investigadores que lideraban los proyectos emblemáticos de la Universidad con relación a su público objetivo (la sociedad ecuatoriana). El lenguaje técnico era muy rígido, lo que dificultaba la comprensión e interpretación de sus investigaciones por parte de la ciudadanía.

Se requería de manera emergente trabajar en la imagen que proyectaban los investigadores para hacerlos más cercanos a la ciudadanía. Es así, como en mayo del 2011 se llevó a cabo la primera capacitación a investigadores líderes de la Escuela Politécnica Nacional para potenciarlos como voceros institucionales e introducirlos en el manejo de estrategias comunicativas para difusión de sus proyectos de investigación en medios locales, nacionales e internacionales.

Posteriormente, en los años 2013-2014, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (actualmente SENESCYT), se encontraba cobijando un hito histórico para la región de América Latina, el

proyecto “PROMETEO”, iniciativa del gobierno ecuatoriano que busca fortalecer la investigación, la docencia y la transferencia de conocimientos en temas especializados, a través de la vinculación de investigadores extranjeros y ecuatorianos residentes en el exterior.

Este proyecto estatal está dirigido a Universidades, Escuelas Politécnicas, Institutos Públicos de Investigación y otras instituciones públicas o cofinanciadas que requieran asistencia en el desarrollo de proyectos de investigación en áreas de conocimiento prioritarias para el cambio en el modelo de matriz productiva.

Desde la Coordinación de Comunicación y Difusión Estratégica del Proyecto Prometeo (SENESCYT-Ecuador), se trabajó en el diseño, planificación y ejecución de estrategias de comunicación para potenciar la visibilidad del Proyecto ante la opinión pública nacional e internacional; se estableció un acercamiento con el staff de investigadores Prometeos que forman parte del Proyecto en las diferentes Instituciones de Educación Superior del Ecuador y se entrenó a 80 investigadores Prometeos ubicados en las principales ciudades ecuatorianas: Quito, Guayaquil, Cuenca y Manta en el manejo de técnicas efectivas de comunicación con medios para potenciar el esquema de voceros institucionales del Proyecto.

En septiembre del 2015, desde la Coordinación de Ciencia y Tecnología de SENESCYT-Ecuador se trabajó en la conceptualización, planificación y ejecución del evento: SIMPOSIO INTERNACIONAL “PERIODISMO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA” que fue llevado a cabo el 8 de septiembre de 2015 en las instalaciones del Centro Internacional de Estudios Superiores en Comunicación para América Latina (CIESPAL) con el auspicio de la Organización de Estados Americanos (OEI-Ecuador). Este evento académico fue concebido con el propósito de democratizar la ciencia y la tecnología, promoviendo una ciudadanía consciente de que el conocimiento científico no es una construcción al margen de la sociedad, ni en su producción, ni en su uso. De ahí la importancia de involucrar a la ciudadanía en los procesos de construcción de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el marco de este evento que contó con la presencia de reconocidas personalidades internacionales, como el caso del periodista científico Antonio Calvo Roy y la investigadora María De Los Ángeles Erazo, destacados representantes en el campo de la Divulgación Científica en Iberoamérica, se brindó herramientas de capacitación en Periodismo Científico a más de 250 representantes/ reporteros de los medios de comunicación locales, nacionales y agencias internacionales con sede en Ecuador, Directores de Comunicación de las Instituciones de Educación Superior (Universidades y Escuelas Politécnicas) y de los Institutos Públicos de Investigación, con el afán de afinar sus habilidades periodísticas para cubrir temas científicos y tecnológicos acordes con la dinámica actual de las prácticas comunicacionales.

Finalmente, en noviembre del 2015 nace elmir Comunicación Estratégica, consultora pionera en la aplicación de la Comunicación Estratégica enfocada al fortalecimiento de la Divulgación Científica de todas las entidades y organizaciones que forman parte del Sistema de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador, con miras a trascender fronteras internacionales. Estamos convencidos que la Divulgación de la Ciencia contribuye en la educación de una manera no formal, y con ello a una educación integral del individuo.

#### **Nuestras líneas de trabajo se enfocan en:**

-Entrenamiento Mediático (Media Training) con énfasis en investigadores líderes de las Instituciones de Educación Superior para potenciar sus capacidades como voceros institucionales.

-Proyectos de Consultoría en Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica.

-Planificación de Comunicación Estratégica.

-Manejo de Asuntos Públicos y Comunicación en situaciones de crisis.

Actualmente, contamos con el aval técnico-profesional de más de 6 años de experiencia en los ámbitos de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Nos encontramos trabajando en algunos proyectos con Universidades categoría A y B del Ecuador, entre las que podemos destacar: Escuela Politécnica Nacional (EPN), Universidad de las Fuerzas Armadas

(ESPE), Universidad Estatal de Milagro (UNEMI) y el Instituto Geofísico-EPN. BRIEF: SEMINARIO-TALLER “ENTRENAMIENTO MEDIÁTICO CON ENFOQUE EN DIVULGACIÓN CIENTÍFICA”

#### **Introducción.**

“La ciencia que no se comunica, no existe”.  
(Ma. De Los Ángeles Erazo)

La ciencia, la tecnología y la innovación se han convertido en el principal soporte de las sociedades contemporáneas; por eso en muchos países tienen asignado un estatuto de política de Estado. En el caso de Ecuador, cuando el presidente Correa empezó su mandato en el 2006, la ciencia y la tecnología adquirieron relevancia para el Estado ecuatoriano, otorgando un impulso a la inversión en Ciencia y Tecnología (C&T) como una política de Estado permanente que antes no existió.

Para que las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación generen un impacto positivo en la sociedad, éstas deben valorar y promover la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre estos temas. Esta premisa sugiere promover más cultura científica en el público en general y una participación más activa por parte de los científicos en las preocupaciones de la vida cotidiana.

Para gestionar estos propósitos, se requiere tomar en cuenta diversos factores, como son: los problemas económicos, la inestabilidad política, el desempleo, el bajo promedio del nivel escolar, la deficiente enseñanza y preparación en materias escolares de ciencias, los bajos índices nacionales de lectura, los medios de comunicación masiva ajenos a la ciencia nacional, los periodistas y comunicadores sin formación especializada en temas de ciencias y la desvinculación estructural del sector productivo con el sector científico. Otro factor no menos relevante es la falta de espacios de diálogo constructivo y permanente entre los científicos y la sociedad; la consecuencia, es una sociedad distanciada de las culturas científica y tecnológica.

Es precisamente, en el marco de este complejo contexto que se propone a la Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica, como un abordaje teórico del campo de la Comunicación que trasciende la simplicidad en el análisis del contexto de intervención, gestionando las transformaciones socio-culturales enfocadas en promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones referentes a ciencia, tecnología e innovación.

En Ecuador más de la mitad de las instituciones que conforman el Sistema de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Universidades, Escuelas Politécnicas, Institutos Públicos de Investigación e Institutos Técnicos y Tecnológicos) manejan publicaciones de carácter científico con un lenguaje académico-técnico. Unas se ubican en el principio de la labor divulgativa, otras hasta tienen su propio canal de televisión y no escatiman en gastos a la hora de una exposición mediática. Y muchas, especialmente las públicas, deben enfrentar trabas administrativas para continuar con sus metas propuestas.

Lo que sí tienen en común todas las universidades es el objetivo de salir de sus campus académicos para cautivar a todos los públicos y convertirlos en enamorados de la ciencia.

Es claro que tanto la difusión como la divulgación son actividades de comunicación; aunque lo común es que los destinatarios se comporten de manera pasiva. Por lo tanto, cuando en la participación del conocimiento se busca el diálogo, esto es, el intercambio de saberes y de experiencias, se emplea el término comunicación”. (Estrada Martínez, 1992: 69-76)

#### **Objetivos de aprendizaje:**

a) Brindar herramientas de capacitación en Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica a investigadores líderes en diferentes áreas del conocimiento, para mejorar sus habilidades de vocería técnica.

b) Preparar voceros técnicos (investigadores con capacidad de vocería) para comunicar eficiente y efectivamente sus mensajes en los medios de comunicación; así como aprender a mantener el control antes, durante y posterior a una entrevista

para obtener el máximo provecho.

c)Potenciar el impacto de las investigaciones científicas ante la opinión pública con la finalidad de posicionar los resultados de las investigaciones fomentando una visión más crítica sobre el cometido social de la ciencia, la tecnología y la innovación, incentivando la participación ciudadana en el análisis y toma de decisiones sobre estas temáticas.

d)Promover un encuentro más cercano entre la comunidad científica y la sociedad, facilitando una mejor comprensión y apropiación para la toma de decisiones por parte de la ciudadanía y de esta manera contribuir a la resolución de conflictos que involucran conocimientos científico-tecnológicos.

e)Contribuir al fomento de la cultura científica y tecnológica, a través de espacios de diálogo e interacción más horizontal.

### **Metodología:**

El Seminario-Taller está diseñado para (2) jornadas académicas de 8 horas cada día. Durante el primer día, se profundizará en conceptos claves acerca de Comunicación Estratégica con enfoque en Divulgación Científica y Comunicación Pública de la Ciencia.

Trabajaremos diferentes ejercicios frente a cámaras de TV y micrófonos, se brindarán consejos para mejorar: postura, presencia e imagen, timbre de voz y mensajes emitidos.

En la segunda jornada, desarrollaremos un taller práctico que promueve el diálogo y una interacción más horizontal entre especialistas de varias disciplinas, para enriquecer el debate en torno a un tema de trascendencia científica y social. Este formato se asemeja al que suele emplearse en los denominados “cafés científicos” y está destinado a todos quienes deseen participar en un diálogo interactivo, integrador y democrático, con la mediación de una persona que actuará como moderador (a). A partir de la información que surja de este encuentro, los asistentes serán invitados a elaborar un texto periodístico o narrativo, con fines de publicación.

### **Perfil de los participantes:**

- Investigadores líderes en diferentes áreas de conocimiento.
- Directores y equipos de Comunicación de Instituciones de Educación Superior (Universidades y Escuelas Politécnicas), Institutos Públicos y Privados de Investigación e Institutos Técnicos y Tecnológicos.
- Divulgadores de la ciencia y la tecnología.

### **Sedes donde se imparte el Seminario-Taller:**

- Instalaciones de las Instituciones de Educación Superior.
- Centro Internacional de Estudios Superiores en Comunicación para América Latina (CIESPAL-Ecuador).

### **Contenido:**

#### **Agenda de Trabajo DÍA 1 (Puliendo la Vocería Técnica)**

- “El poder de la Comunicación Estratégica”.
- Vocería institucional vs. Vocería técnica.
- Análisis de vocerías (casos prácticos de aprendizaje).
- Manejo estratégico del vocero en las entrevistas: antes, durante y después.
- 10 secretos para una vocería efectiva.
- Ejercicios en set de TV y Radio con su respectiva retroalimentación de la participación mediática.
- Revisión de material audiovisual, casos aleatorios participantes.

#### **Agenda de Trabajo DÍA 2 (Divulgación Científica)**

- Generalidades de la Divulgación Científica; diversidad de términos.
- Percepción Pública de la Ciencia y Tecnología.
- Apropiación social del conocimiento científico.
- Construcción Ciudadana y toma de decisiones.
- Divulgación como Política de Estado.
- Cultura Científica.
- Aciertos y desaciertos de la Ciencia.
- Divulgar la ciencia con creatividad.
- Perfil del divulgador - Decálogo del divulgador de la ciencia.
- Análisis de iniciativas de divulgación científica - Casos Exitosos.
- “Café Scientifique”
- Reflexiones finales y evaluación del Seminario-Taller.

### **Recursos técnicos/ audiovisuales:**

- (1) sala de capacitación con capacidad para 25 personas.
- Estudio de TV con (2) camarógrafos de apoyo, adecuado con sillas para los participantes.
- Mobiliario en el set de TV para: rueda de prensa, panel y entrevistas.
- Conexión wifi de alta velocidad para descarga de videos.
- (1) infocus
- (2) micrófonos corbateros
- (1) micrófono inalámbrico
- (1) equipo amplificador de audio.
- (1) plasma TV para revisión de material audiovisual.

### **RETOS Y DIFICULTADES:**

•Se evidencia que los investigadores líderes ecuatorianos cuentan en su bagaje cultural con nociones débiles con respecto a las temáticas que aborda la Divulgación Científica. Sus conocimientos están enfocados en la difusión de papers científicos en revistas indexadas a nivel internacional de gran impacto, lo que limita su compromiso con la construcción ciudadana que surge a partir del quehacer en Divulgación Científica.

•Los investigadores manejan un lenguaje técnico para exponer los conocimientos que generan a partir de sus proyectos de investigación, lo que dificulta que los diferentes públicos puedan comprender y analizar la información que les proporcionan.

•Se requiere descentralizar la vocería, formar un esquema de voceros secundarios (investigadores líderes) para posicionar los beneficios de las investigaciones que se realizan en las diferentes instancias institucionales con perspectiva social y enmarcadas en la actual coyuntura.

•Existe interés por parte del staff directivo de las instituciones, no obstante, se contraponen con la realidad en cuanto a la falta de asignaciones presupuestarias para gestionar iniciativas de Divulgación Científica.

### **OPORTUNIDADES Y PROYECCIÓN A FUTURO:**

•Articular de mejor manera el trabajo entre los investigadores, es necesario generar espacios alternativos que permitan interactuar a los investigadores con el resto de colegas, con el afán de promover un empoderamiento de los proyectos de investigación liderados desde la institución.

- Potenciar la temática de Divulgación Científica a los investigadores líderes, estudiantes que trabajan como asistentes en los proyectos de investigación y estudiantes destacados a través de Talleres de Fortalecimiento para Divulgación Científica en diferentes formatos: prensa escrita, redes, TV y radio.
- Propiciar redes colaborativas interinstitucionales en torno a la temática de Divulgación Científica, a través de las cuales las instancias académicas de excelencia apoyen a las Universidades con bajos índices de quehacer investigativo, o cuyo perfil de investigaciones no trasciende.
- Visibilizar de mejor manera los proyectos, canales e iniciativas de comunicación que se emprendan desde las Direcciones de Comunicación institucionales con el propósito de empoderar a los investigadores líderes para que puedan empatarse y colaborar de mejor manera en estas propuestas de acción comunicativa.
- Otorgar protagonismo y posicionar a los investigadores líderes de las organizaciones como referentes ante la comunidad y la opinión pública de la localidad, a nivel nacional e internacional.
- Diseñar Planes Estratégicos para fortalecimiento de la Divulgación Científica, al interior de los cuales se potencien los diferentes proyectos de investigación con miras a generar una visión crítica y participación ciudadana.
- Promover espacios alternativos para el fortalecimiento de la Divulgación Científica, se sugiere pensar en eventos masivos a manera de “FERIAS DE DIVULGACION CIENTIFICA”, con el objetivo de visibilizar los proyectos de investigación que se están realizando en las instituciones y que benefician directamente a la población.
- Gestionar proyectos interinstitucionales de Divulgación Científica enfocados en el público infantil. Caso: Revista Elé, Proyecto Universidad de los Niños.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Calvo Hernando, Manuel (1999). *El Nuevo Periodismo de la Ciencia*, Vol. 40, 1ª edición, Ecuador, Ediciones CIESPAL (Colección Intiyán).
- Calvo Hernando, Manuel (1992). *Manual de Periodismo Científico*, Madrid, Editorial Paraninfo, 1992.
- Erazo, M. Ángeles (2007). *Comunicación, Divulgación y Periodismo de la Ciencia: Una necesidad imprescindible para Iberoamérica*, Ed. Grupo Editorial Planeta, publicado con auspicio de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), de FUNDACYT y de SENACYT (actual SENESCYT).
- Massoni, Sandra. *Comunicación estratégica: Comunicación para la innovación*. Rosario-Argentina: Homo Sapiens Ediciones, 2011.
- Massoni, Sandra. *Metodologías de la comunicación estratégica: del inventario al encuentro sociocultural*. Rosario-Argentina: Homo Sapiens Ediciones, 2013.
- Pérez González, Rafael Alberto. *Estrategias de comunicación*, Barcelona: Ariel Comunicación, 2012.



**María Yazmín Hernández Arellano**  
 ¿Cuál es la responsabilidad social de la  
 Comunicación Pública de la Ciencia?

## ¿Cuál es la responsabilidad social de la Comunicación Pública de la Ciencia?

**Autora:** María Yazmín Hernández Arellano

**Palabras clave:** Comunicación de la Ciencia, Comunicación Pública de la Ciencia, responsabilidad social

### Resumen

Si bien actualmente se reconoce a la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) como un campo de conocimiento, aún continúan los debates en torno a su papel sociopolítico, sus fundamentos teóricos y metodológicos, la evaluación y profesionalización de los comunicadores. En consecuencia, esta propuesta intenta contribuir al debate analizando el concepto de responsabilidad.

### Introducción

Los conceptos de responsabilidad o responsabilidad social se han incorporado, como tendencia, en varios discursos, objetivos y metas de las instituciones de Comunicación de la Ciencia (CC) y de quienes la ejercen, es decir, los comunicadores. El documento en el cual los conceptos adquieren relevancia para la CC es el informe de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia La ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso, realizada en Budapest en 1999. En él quedaron asentados los compromisos y responsabilidades por parte de los científicos y humanistas, se reiteró que el acceso al conocimiento científico desde la edad más temprana forma parte del derecho humano a la educación.

El objetivo más importante de la CC es contribuir al desarrollo de una cultura científica, lo que implica no sólo la alfabetización en temas de ciencia y tecnología, sino también la comprensión y la participación pública de los diferentes actores sociales. En México, la CPC ha pasado de ser un acto de “voluntariado social” a una profesión de tiempo completo, esto implica no sólo ser reconocida por el gremio académico, sino formar parte de la agenda del gobierno y, por tanto, recibir presupuesto público para cumplir sus objetivos.

### La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento

El conocimiento, como señala Luis Villoro (2008), es un proceso psíquico que acontece en la mente de las personas, pero también es un producto colectivo y social que comparten los individuos. Podemos afirmar que la ciencia, un tipo de conocimiento y una práctica social, impacta, positiva o negativamente, en diferentes dimensiones sociales.

Han sido las preocupaciones políticas e institucionales en materia de educación en ciencia y tecnología lo que ha llevado a la conformación de la Comunicación de la Ciencia (CC) como un campo de estudio que tiene como objetivo primordial contribuir a la construcción de cultura científica de la sociedad. Por lo tanto, se entiende como un conjunto de habilidades y/o estrategias de comunicación con contenidos científicos, medios de comunicación y diálogo para cumplir los objetivos de mejorar el conocimiento y la comprensión de la ciencia. Es además la principal fuente de conocimiento para las personas no especializadas en ciencias y es la responsable de la formación de la imagen que la opinión pública tiene sobre la ciencia, de por qué importa y puede confiarse en ella y por qué es aceptable su gasto social (Olivé, 2000; Burns y col. 2003; Sánchez, 2010).

Cabe señalar que desde la perspectiva de los estudios sociales de ciencia y tecnología, estamos en proceso de transición hacia una sociedad del conocimiento; las acepciones hacen referencia al incremento espectacular de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del conocimiento, así como el desarrollo de las tecnologías que lo han hecho posible, entre ellas, de manera importante, las tecnologías de la información y de la comunicación (...) Se refiere también a las transformaciones en las relaciones sociales, económicas y culturales debidas a las aplicaciones del conocimiento y al impacto de dichas tecnologías (Olivé, 2005). Es decir, desde este enfoque, el conocimiento científico y tecnológico es una herramienta para entender los fenómenos sociales, mas que un fin.

### La Declaración de Budapest

Como premisa, en toda sociedad democrática las personas tienen derecho a participar de una vida cultural y gozar de los beneficios de la ciencia; y los Estados deberán asegurar el pleno ejercicio de este derecho. De modo que dicha participación debe ser activa, esto es, que los ciudadanos se involucren en las decisiones referentes a temas no solo científicos, sino también sociales y económicos de su comunidad y país. Como un primer paso, es imprescindible el acceso de todas las personas a la educación.

La Declaración de Budapest es uno de los documentos más importantes cuando se reflexiona acerca de la responsabilidad social de diferentes instituciones educativas, incluida la CPC. En ella se mencionan los desarrollos de la ciencia, sus riesgos y efectos negativos, además de su importancia para el desarrollo; así como los compromisos y responsabilidades que debe adquirir los científicos del mundo para el nuevo milenio.

El documento comienza con la siguiente aseveración: todos nosotros vivimos sobre un mismo planeta y formamos parte de la biosfera (...) Las naciones y los científicos del mundo entero deben ser conscientes de la urgencia de utilizar de manera responsable los conocimientos provenientes de todos los dominios de la ciencia para satisfacer las necesidades y aspiraciones de los seres humanos sin hacer mal uso de este conocimiento.

Se menciona que la educación es un derecho fundamental de los seres humanos, y que la educación en ciencias es indispensable para el desarrollo y la formación de ciudadanos activos e informados. También quedaron plasmadas cuatro proclamas para todos los científicos del mundo. La primera, la ciencia para el conocimiento y el conocimiento para el progreso, que hace alusión a que los gobiernos, a través de políticas científicas, deben facilitar la integración y la comunicación entre los diferentes agentes sociales. Segunda, la ciencia para la paz, se invita a gobierno y sociedad a ser conscientes de que las ciencias naturales y sociales deben ser utilizadas como herramientas de análisis de las causas fundamentales y de las consecuencias de los conflictos. Tercera, la ciencia para el desarrollo, es decir, educar en ciencia en el sentido amplio del término, sin discriminación, a todos los niveles y por todos los medios. Y por último, la ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad, se debe garantizar la libre circulación de la información sobre todas las utilidades y consecuencias posibles de los nuevos descubrimientos y tecnologías, a fin de que las cuestiones éticas se puedan debatir de modo apropiado.

En la última parte de la declaración, los científicos y humanistas que participaron en la reunión, asumieron varios compromisos y responsabilidades: hacer todo lo posible para promover el diálogo entre la comunidad científica y la sociedad, a eliminar todas las formas de discriminación relacionadas con la educación científica y los beneficios de la ciencia, a actuar con ética y espíritu de cooperación en nuestras esferas de responsabilidad respectivas, a consolidar la cultura científica y su aplicación con fines pacíficos en todo el mundo, y a fomentar la utilización del saber científico en pro del bienestar de los pueblos y de la paz y el desarrollo sostenibles, teniendo en cuenta los principios sociales y éticos mencionados.

### El concepto de responsabilidad

¿Qué es la responsabilidad? Es casi imposible que alguien niegue saber qué es, que no la haya exigido en algún momento o que no se haya sentido responsable de sus actos. Sin embargo, a la responsabilidad le ocurre lo mismo que a otros principios sociales, aunque sean utilizados constantemente, pocas veces se hace una pausa para pensar en ellos con detenimiento. ¿Qué significa exactamente la responsabilidad? ¿Quién responsable? ¿De qué somos o podemos llegar a ser responsables? ¿Quién tiene la capacidad para ejercer la responsabilidad? ¿En qué condiciones puede imputarse a alguien la responsabilidad de algo o por algo? ¿Hasta dónde llega la responsabilidad? (Arrieta y De la Cruz, 2005).

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, tiene varias acepciones para el concepto de responsabilidad, entre ellas, se refiere a una deuda u obligación de reparar, satisfacer, por sí o por otra persona, a consecuencia de un delito, de una culpa o de otra causa legal; capacidad existente en todo sujeto activo de derecho para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizados libremente. Como se aprecia, el concepto se encuentra relacionado con otros más como libertad, ética y valores. Ahora bien, si trasladamos esto a las instituciones, cuando éstas cumplan las normas, que son obligatorias y exigibles, se estará siendo responsable moralmente, cuando se va más allá de la norma o ley, porque siente

el compromiso interno y se elige actuar de manera voluntaria, se estará siendo responsable con la sociedad éticamente (Pérez, 2011).

Ahora bien, la reflexión en torno al concepto, se hace desde el punto de vista ético, pues el legal (moral) está determinado por las normas o leyes de cada país. Así pues, se parte del enfoque de Arrieta y De la Cruz (2005), quienes plantean tres aspectos: 1) la capacidad de ser responsable, 2) que la acción haya sido elegida y ejercida libremente, 3) las consecuencias producidas.

La capacidad de ser responsable tiene que ver con el poder para actuar, la adquisición de dicho poder es previo a la acción y concede a la institución responsable la capacidad de actuar y modificar los acontecimientos. Desde esta perspectiva, se tiene una intención, no obstante, previo a ésta debe existir la posibilidad. Por lo tanto, las instituciones con capacidad de ser responsables, deben ser conscientes de cuáles son los efectos que pueden producir, hasta dónde llega su poder y qué pueden modificar o cómo pueden influir en los acontecimientos.

En lo que respecta a las consecuencias, éstas representan los objetivos de la acción responsable. Cuando una institución actúa con poder, libertad y deliberadamente, es porque tiene como propósito lograr algo, esto significa que busca producir determinados efectos. Entonces, si la acción produce de forma efectiva determinadas consecuencias se puede considerar y exigir la responsabilidad de la institución.

Si se asume que la CPC es una institución, ¿será que la responsabilidad de la CPC es la formación de imágenes de la ciencia y la tecnología en la sociedad? ¿O la construcción de cultura científica? De ser así, no sólo se debería pensar en su poder de intervención en la realidad, sino además en la forma, los medios e idea o ideas de ciencia y tecnología.

Finalmente, se dice que una institución es responsable por sus efectos o por lo que genera socialmente, no por lo que se pretende o se propone hacer. En tanto, se es responsable socialmente cuando: se tiene capacidad o poder de actuar; se conocen las circunstancias de la acción; se elige llevar dicha acción de forma deliberada y consciente y se producen consecuencias o efectos como resultado.

#### Bibliografía

- Arrieta, H. B., De la Cruz, A. C. 2005. *La dimensión ética de la responsabilidad social*. Universidad de Deusto, Bilbao. Primera edición. España
- Bierstedt, R. 1957. *The Social Order*. McGraw-Hill. Pág. 298-301.
- Burns, T.W. O'Connor, D.J. Stocklmayer, S.M. 2003. *Science Communication: a contemporary definition*. *Public Understanding of Science* (12). Pág. 183-202. SAGE Publications
- Delors, J. 1996. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Primera edición. Santillana Ediciones UNESCO. España.
- Olivé, L. 2000. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. Paidós. México
- Olivé, L. 2005. *La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento*. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXVI. Núm. 136. Pág. 49-63
- Pérez, P., J.A. 2011. *Aspectos teóricos conceptuales de la responsabilidad social*. En *La responsabilidad social mexicana, actores y temas*. Coord. Jorge A. Pérez Pineda. Instituto Mora. México
- Sánchez, M.A.M. 2010. *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. *Quehacer científico y Tecnológico*. Universidad Veracruzana. México.
- Trench, B. Bucchi, M. 2010. *Science communication, an emerging discipline*. *Journal of Science Communication*. 9 (3). September
- UNESCO. 1999. *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Budapest, Hungría. Recuperado en junio de 2016 [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm#preambulo](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm#preambulo)
- Villoro, L. 2008. *Crear, saber y conocer*. Siglo XXI. Decimotava edición. México
- Holzner, B., Dunn, W., Shahidullah, M. 1987. *An Accounting Scheme for Designing Science Impact Indicators*. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*. Vol. 9 Núm. 2. Pp. 173-204



## Maynor Barrientos Amador

### Comunicación de la Ciencia en Investigación sobre Educación a Distancia - Caso PROIFED Costa Rica-

**Nombre completo del autor \* / Complete name of author \***

Maynor Barrientos Amador

**Número de pasaporte \* / Passport number \***

108550144

**País de residencia \* / Country of residence \***

Costa Rica

**Correo electrónico \* / E-mail \***

mbarrientos@uned.ac.cr

**Formato del trabajo/Work format (Ponencia / Paper, Taller / Workshop o Póster / Poster):**

Ponencia

### **Resumen**

El Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia (PROIFED) de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED, Costa Rica, ha replanteado su modelo de gestión administrativa con base en tres grandes ejes de modernización: 1. la gestión abierta tanto de conocimiento como de tecnología; 2. organizaciones abiertas al aprendizaje y; 3. La efectiva comunicación de la ciencia y la investigación sobre sistemas de educación a distancia. En relación con el tercer eje, el PROIFED ha desarrollado tres objetivos para realizar, de manera efectiva, sus procesos de comunicación de la ciencia: Llevar a cabo un plan de proyección del PROIFED a través de la promoción del trabajo colaborativo por medio del establecimiento de redes de trabajo con instancias dentro y fuera de la UNED, una nueva estrategia de mercadeo para la unidad, y el mejoramiento de sus indicadores de investigación. Estos objetivos tienen, además, el apoyo del desarrollo de un sitio Web renovado y la activación de redes sociales tales como Facebook y Twitter, así como la divulgación a través de otros medios de comunicación social. El resultado de este trabajo se constata en la visibilidad que tiene el PROIFED en la actualidad, y de la forma en que se comparte los resultados de investigación con la comunidad nacional.

**Palabras claves:** Educación a Distancia, Investigación, Unidades de Investigación, Comunicación de la Ciencia, Gestión Abierta del Conocimiento

El Programa de Investigación en Fundamentos de la Educación a Distancia (PROIFED) de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica fue creado por acuerdo del Consejo Universitario en diciembre del 2006 (sesión 1846-2006, artículo IV, inciso 4), en respuesta a lo establecido por el Tercer Congreso de la UNED (mociones 05,06 y 07 de las Mociones Aprobadas), donde se reconoce la importancia de contar con una instancia de investigación especializada en el tema de educación a distancia en la institución. La estructura, funciones y objetivos del PROIFED se aprobaron en 2007, cuando se establecieron las áreas temáticas desde las cuales el Programa tenía la intención de funcionar descritas en el documento Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia (D'Alton et al, 2007).

En su quehacer el PROIFED se ha distinguido por llevar a cabo investigaciones y actividades de relevancia, de seguir una línea abierta e interdisciplinaria que conjuga áreas como la lingüística, la filosofía, la computación, la psicología entre otras, y ha mantenido una perspectiva multidisciplinaria que hace acopio de conceptos relacionados con los ámbitos de aprendizaje y enseñanza propios del modelo de la educación a distancia.

El PROIFED estableció un cuerpo de profesionales de diferentes disciplinas con intereses comunes que hace aportes integrales en sus temas de interés y generan alianzas con otras instituciones afines. También se nutre del trabajo de personal de la UNED de larga data el cual ha venido haciendo aportes desde las estructuras históricas que le dieron finalmente origen al PROIFED.

A partir del 2014, se pretende proyectar el PROIFED dentro de una lógica institucional a futuro, por medio del análisis y la consolidación de los procesos de investigación llevados a cabo hasta el momento por el PROIFED, a la vez que se plantean mejoras a esos procesos de investigación, generación de redes de trabajo y de investigación y de colaboración del Programa con las escuelas, el sistema de postgrado y otras unidades técnicas de la institución. Además se pretende un proceso de renovación del programa, ampliando en primera instancia sus núcleos de trabajo, para, luego, de esta forma, generar nuevas líneas de investigación que tengan relevancia con los modelos y ámbitos de trabajo de la educación a distancia, en línea o abierta tal y como esta se ha ido transformado a través de las décadas. Para este objetivo, se considera trascendental fortalecer los procesos de comunicación científica que permita proyectar los logros de investigación del PROIFED a un público meta cada vez más grande.

En este sentido se ha tomado en cuenta que, mundialmente, las instituciones de educación a distancia tienen centros o programas de investigación relacionados con su modelo de educación. Ejemplos de ellos podemos citar al Canadian Initiative for Distance Education Research (CIDER), de la Universidad de Athabasca o el Centre for Research in Education and Educational Technology (CREET) de la Open University de Inglaterra, el Centro de Alta Tecnología de Educación a Distancia (CATED) de la UNAM en México. Además, existe amplia literatura en el mundo relacionada con el tema de fundamentos de la educación a distancia los cuales varían según perspectiva o demanda histórica; generalmente dichos fundamentos se relacionan con la tecnología, los modelos de enseñanza y aprendizaje y otros aspectos, y constituyen material esencial para procesos generales de comunicación científica.

Se debe aprovechar para esto la existencia de consorcios, redes y asociaciones nacionales e internacionales relacionadas con la modalidad de educación a distancia, abierta o en línea, con los que la UNED podrá intercambiar conocimiento e investigación relacionada con el modelo y la evolución de la educación a distancia. Es por eso que se plantea la necesidad de fortalecer, mejorar y ampliar los ámbitos de trabajo del PROIFED e iniciativas de investigación sobre educación a distancia, y que la UNED podrá, a todas luces, liderar o ser parte de la investigación de punta en varios de estos ámbitos, a través de procesos de comunicación científica bien definidos. El PROIFED es la piedra angular para entrar a ese panorama internacional de investigación sobre educación a distancia y las condiciones sociales, políticas y legales necesarias para que las sociedades sigan avanzando de la mano de la educación a distancia.

El PROIFED tiene el objetivo de transformar su trabajo científico, a través del establecimiento y fortalecimiento de líneas de investigación renovadas, con el fin de liderar los procesos relacionados con la investigación fundamental en educación a distancia y así colocar a la UNED a la vanguardia regional en dichas áreas.

Los procesos de comunicación científica del PROIFED se basan en tres pilares que a su vez establecen campos de trabajo y desarrollo: 1. Desarrollo tecnológico; 2. gestión abierta y sistémica; y 3. Acciones de proyección y mercadeo y comunicación.

Para la Vicerrectoría de Investigación de la UNED, la utilización de los servicios tecnológicos para apoyar la investigación en la UNED es de vital importancia con el fin de: a. implementar métodos de trabajo que ayuden a los investigadores-asociados y no asociados con el soporte tecnológico que necesitan, y b. la debida aplicación de tecnología en cada propuesta o proyecto realizado y aprobado por la Vicerrectoría de Investigación. El PROIFED ha aprovechado esta política general de la Vicerrectoría para el desarrollo de su propia plataforma tecnológica para el trabajo científico. Paralelamente, la Dirección de Tecnología, Información y Comunicación (DTIC) de la UNED, hace una propuesta de trabajo para el periodo 2011-2017 impulsando una política de autogestión del recurso tecnológico por parte de las diferentes instancias de la UNED, generando un proceso de descentralización del recurso tecnológico con el fin de crear capacidades tecnológicas instaladas en las áreas sustantivas de la UNED, a saber, investigación, docencia, extensión y producción de materiales. Aprovechando ambas visiones tanto de la DTIC y la Vicerrectoría de Investigación, el PROIFED, en conjunto con otras unidades las cuales generan una red de colaboradores, visualiza la posibilidad de establecer una estrategia general para construir una base de recursos tecnológicos para impulsar la integración de herramientas de todo tipo a los procesos de investigación sobre educación a distancia y trabajo en red colaborativo. De este modo, se proyecta la creación de: a. servicios de tecnologías en nube, b. herramientas tecnológicas para trabajo colaborativo y c. red de apoyo para el desarrollo de prototipos funcionales tecnológicos.

La Vicerrectoría de Investigación ya cuenta con unidades de investigación relacionadas con la tecnología y la innovación, su propio portal y sistema de información, un Fabrication Lab, el Laboratorio de Investigación e Innovación Tecnológica (LIIT) y su propio portal de administración de proyectos de investigación e investigadores (<http://gestion.uned.ac.cr>), todos ellos se encuentran dirigidos a lo interno por diferentes profesionales completamente capacitados para el desarrollo y ejecución del mismo. La prioridad para PROIFED sería incorporar estos espacios a la red de socios para la generación de nuevas opciones tecnológicas por medio de producción de prototipos que ayuden a nuestros investigadores a mejorar y obtener mejores herramientas para aplicar en la investigación, así como establecer espacios de almacenamiento de sistemas e información en los servicios en nube, para el fácil acceso y comunicación de la información generada.

Es así que se pretende desarrollar una plataforma de servicios tecnológicos en red para el apoyo de la investigación de PROIFED y sus diferentes asociados; definir una estrategia para el desarrollo de recursos tecnológicos para la promoción de procesos de investigación, la innovación abierta y el desarrollo de soluciones y productos prototípicos en los campos de la educación a distancia, abierta y en línea y los modelos de trabajo colaborativos en Red; generar una red permanente de investigación formada por investigadores, proveedores de servicios y productos tecnológicos y laboratorios científicos y tecnológicos de la UNED para apalancar y escalar la plataforma tecnológica necesaria para la promoción de la investigación en educación a distancia y modelos de trabajo colaborativo en red; desarrollar la gestión estratégica de servicios de investigación en la nube y recursos tecnológicos, comunicación e información necesarios para la promoción de la investigación en educación a distancia y modelos de trabajo colaborativo en red; y generar una estrategia de comunicación y formación en tecnologías de información y comunicación para investigadores en las áreas de educación a distancia y trabajo colaborativo en red.

Por otro lado, y como segundo pilar para el desarrollo de procesos sólidos de comunicación científica en el PROIFED, se plantea una gestión basada en un modelo de organización sistémica, abierta al aprendizaje y autoregulada. Los autores Peter Senge, Charlotte Roberts, Richard Ross, Bryan Smith y Art Kleiner, proponen las siguientes diez razones para justificar la importancia de este modelo:

1. Porque deseamos un desempeño superior.
2. Para mejorar la calidad.
3. Por los clientes.
4. Por la ventaja competitiva.
5. Por una fuerza laboral alerta y comprometida.
6. Para dirigir el cambio.
7. Por la verdad.
8. Porque es una exigencia de estos tiempos.
9. Porque reconocemos nuestra interdependencia.
10. Porque lo deseamos. (Senge, Roberts, Ross, Smith y Kleiner, 2012, pp. 10-13)

Por extensión, con el propósito de mejorar los procesos de comunicación científica de PROIFED, el programa se ha definido como una organización abierta al aprendizaje fundamentando su filosofía de gestión en los principios de las siguientes cinco disciplinas ampliamente abordadas por el autor Peter Senge, Director del Centro de Aprendizaje Organizacional de la Sloan School of Management del “Massachusetts Institute of Technology (MIT)”:

### Figura 1. El PROIFED. Una organización abierta al aprendizaje

Fuente: Elaboración propia con base en “La quinta disciplina: el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje (Senge, 2012)”.

Sobre la base de lo propuesto en el modelo de organizaciones abiertas al aprendizaje, el PROIFED estableció un esquema de gestión basado a partir de la separación de ámbitos de trabajo en el PROIFED. Se inició un proceso para la generación de un nuevo esquema de gestión administrativa con el cual se pretende modernizar la Unidad y equipararla a unidades especializadas similares a nivel internacional.

### Este nuevo modelo de gestión contempla:

Autonomía: los investigadores y colaboradores afines tendrán libertad de presentar iniciativas de proyectos de investigación en el tanto contemple los intereses propios de la coordinación del PROIFED y de la Vicerrectoría de Investigación, específicamente en respuesta a la solicitud encomendada por el Consejo de Rectoría en el 2014 (Sesión 1824-2014, Artículo V, inciso 1), celebrada el 21 de julio de 2014).

### En este sentido el PROIFED establecerá su misión y visión e impulsará las siguientes líneas de investigación:

- Acceso, equidad y ética en modelos de educación a distancia, abierta y en línea
- Globalización de la educación.
- Sistemas e instituciones de educación a distancia.
- Teorías y modelos de enseñanza y aprendizaje en educación a distancia, abierta y en línea.
- Métodos de investigación y transferencia de conocimiento en educación a distancia.
- Gestión y organización (costos y beneficios de las iniciativas de la investigación).
- Tecnología educativa.
- Innovación y cambio en investigación
- Desarrollo y apoyo profesional en instituciones de educación a distancia, abierta y en línea
- Servicio de apoyo a estudiantes en relación con transferencia del conocimiento y mejoramiento académico
- Calidad (educación, proceso e investigación)
- Diseño de cursos en línea
- Perfiles generales de estudiantes en sistemas de educación a distancia, abierta y en línea
- Interacción y comunicación en comunidades de aprendizaje y otras redes
- Evaluación de los aprendizajes.

**Planificación estratégica:** Promover estrategias en el quehacer del Programa que permitan una toma de decisiones oportunas, dentro de los plazos institucionales otorgados, tendientes a la mejora continua, además de propiciar mecanismos para lograr diversos indicadores sobre gestión de la investigación, delimitados dentro de los insumos generados por las mismas investigaciones y su ecosistema, con información pertinente y oportuna. Las vinculaciones interdisciplinarias, como las redes de trabajo serán clave para ir propiciando esta planificación estratégica.

**Administración:** Lograr los objetivos institucionales propuestos al PROIFED desde su creación, mediante una estructura o modelo integrador e innovador, que obedezca también al contexto administrativo que la Universidad posee, bajo los intereses que las autoridades universitarias encomiendan, con los recursos asignados para este fin.

**Grupos de gestión por intereses:** Para la asociación de investigadores dentro del PROIFED, se impulsa el acceso y reglas claras de negociación entre instancias; la horizontalidad y el trabajo en red son fundamentales para el éxito de estas experiencias. Mediante mecanismo de asociación innovadores se evita incrementar la masa salarial y el impacto que esta conlleva. Una de estas prácticas es la figura de destacamento, que hace que las personas se desplacen dentro de la misma Universidad y también que interactúen en red, permitiéndoles participar fuera de su ámbito normal de trabajo o estudio y se involucren en un espacio para la investigación con profesionales de otras ciencias o con estudiantes vinculados.

**Ecosistemas de investigación:** La historia institucional, así como la creación de pensamiento académico renovado, son muy importantes para impulsar iniciativas de investigación estratégicas, por lo que se recurre a investigadores de trayectoria que permitan permear a las nuevas generaciones por medio de la creación de ecosistemas de investigación basados en el trabajo colaborativo.

**Financiamiento:** La economía institucional para el ejercicio del Programa, está basada en una concesión presupuestaria tradicional, para atender un programa operativo anual, con asignaciones de incremento del 10%, lo que conlleva a una planificación estratégica a corto plazo. Las decisiones para la asignación de financiamiento a aquellas iniciativas de investigación que se propongan, hacen que se deba hacer una evaluación basada en la pertinencia y eficacia de las mismas. La búsqueda de financiamiento externo es una alternativa, que aunque viable, no aplica para todas las investigaciones inscri-

tas. Se pretende administrar fondos específicos para la promoción de investigación en educación a distancia en el sistema de investigación de la UNED.

Atracción de recursos externos: Propiciar mecanismos de atracción de recursos, para brindar servicios externos que generen insumos para invertir en el quehacer investigativo del PROIFED.

**Talento humano:** Propiciar contrataciones y contacto con personas interesadas en la labor investigativa, facilitar las redes de trabajo y la formación de líderes por temáticas de interés y trabajo interdisciplinario. Se vela por condiciones laborales del staff de planta, que sean atractivas y fomenten la permanencia, para que a la vez estos se conviertan en facilitadores del talento joven tanto para estudiantes, como investigadores asociados que deseen participar.

**Mejora continua:** Se centra en la evaluación de desempeño por una parte. Pero también, el seguimiento de los proyectos de investigación inscritos ante la Vicerrectoría de Investigación, que se reflejan tanto en el avance del respectivo POA a mediados y final de año, como el informe anual de labores.

**El Monitoreo a los proyectos de investigación:** El debido seguimiento a estas iniciativas, ha sido una labor poco aplicada o bien no institucionalizada con las herramientas necesarias, basada básicamente en la confianza. Al final de la investigación, los resultados de la misma se centran más en los informes escritos y publicaciones, entre otras cosas y no así, en el impacto que podrían tener los mismos resultados. Es conveniente, propiciar y reflejar transparencia en las actividades propuestas, donde se puedan detectar problemas, tomar decisiones oportunas que reduzcan el riesgo y cuidar los recursos, lo que facilitará una rendición de cuentas en los plazos establecidos en el POA y retroalimentación para mejorar la práctica investigativa en el PROIFED.

**Publicaciones científicas:** Promover entre los investigadores la divulgación del conocimiento adquirido en medios de prestigio internacional, permitirá que las publicaciones científicas sobrepasen el ámbito nacional y que con el tiempo sea una práctica común.

Se pasó de un modelo de personal de planta a una de red de colaboradores. El siguiente es un ejemplo de la evolución efectiva del modelo en red:

Figura 2. Modelo de trabajo en red de PROIFED

Con base en este mapa de relaciones, se han podido identificar mejores grupos de trabajo para la generación de proyectos más estratégicos.

Finalmente, se cuenta con una nueva visión de mercadeo para el PROIFED. Para mejorar la proyección de la unidad de investigación se han tomado las siguientes medidas: La creación de un nuevo sitio Web que está siendo desarrollado por estudiantes de la UNED en coordinación con el equipo de apoyo tecnológico de la PROIFED; la contratación de un periodista para el desarrollo de artículos sobre proyectos y otros aspectos relacionados con la investigación en educación a distancia; y el desarrollo de un plan de gestión de redes sociales.

Se trabaja además con ayuda de estudiantes de la UNED en la imagen gráfica del PROIFED y se participó en programas específicos de divulgación científica vigentes en el país.

## Bibliografía

Anderson, T. and Olaf Zawacki-Richter. Edts. (2014) *Online Distance Education: Towards a Research Agenda. Issues in Distance Education*. AU Press. Canadá. Consejo Universitario (diciembre, 2006). Sesión 1846-2006, artículo IV, inciso 4. San José, Costa Rica.

D'Alton, C. et al. (2007) *Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia. Propuesta*. UNED. San José, Costa Rica.

PROIFED. (2013). *Informe de Labores 2013. Informe*. UNED. San José, Costa Rica.

Consejo Universitario de la Universidad Estatal a Distancia. (2006). *Acuerdo de creación del Programa de Investigación de Fundamentos en Educación a Distancia (PROIFED)*. Sesión 1846-2006, Art. IV, inciso 4) celebrada el 15 de diciembre del 2006.

D'alton, C., Méndez, V., Umaña, R. y Rodino, A. (s.f.). *Propuesta Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia*. Costa Rica: UNED.

Senge, P. (2011). *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Buenos Aires: Granica.

Senge, P., Roberts, Ch., Ross, R., Smith, B. y Kleiner, A. (2012). *La quinta disciplina en la práctica. Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje*. Buenos Aires: Granica.

Valerio, J. A. (2002). *El conocimiento: fuente y riqueza para el futuro. Economía y Desarrollo*. Fundación Universidad Autónoma de Colombia, 1 (1). Recuperado de <http://www.fuac.edu.co/revista/M/siete.pdf>



**Nicté Yasmín Luna Medina**

**“Responsabilidades y perspectivas de un profesionalista de comunicación de la ciencia en el Instituto de Energías Renovables”**

## **“Responsabilidades y perspectivas de un profesionalista de comunicación de la ciencia en el Instituto de Energías Renovables”**

**Tipo de experiencia:** Creación de Unidad de Comunicación de la Ciencia en un Instituto de Investigación

**Autora:** Nicté Yasmín Luna Medina

**Palabras clave:** unidades de comunicación de la ciencia, energías renovables, divulgación de la ciencia

### **Resumen**

La Unidad de Comunicación de la Ciencia el IER-UNAM centra su actividad en la divulgación de las energías renovables y la sustentabilidad. Las responsabilidades de los profesionistas que colaboran en la Unidad cubren los siguientes indicadores: presencia en los medios de comunicación, publicación de contenidos de divulgación en medios locales y nacionales, participación de estudiantes en actividades de divulgación, administración de redes sociales y captación de estudiantes. En el siguiente texto se presentan las actividades realizadas por la UCC durante los tres años que lleva operando; y se analizan sus contribuciones e impactos en los indicadores mencionados. Con base en este análisis se presentan los retos, oportunidades y perspectivas de la UCC.

### **1.LA UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA PARA LAS ENERGÍAS RENOVABLES: CREACIÓN Y RESPONSABILIDADES**

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) promueve la difusión del conocimiento científico a través de distintas actividades que realizan sus institutos y centros de investigación. El trabajo de comunicación de la ciencia desde estos espacios lleva poco más de 20 años, durante este periodo se han formado y fortalecido las áreas dedicadas a la comunicación de la ciencia en la UNAM, todas se han creado con el objetivo de dar a conocer las investigaciones relevantes de sus centros e institutos de investigación (Frías, G. y Rueda, A., 2014).

Para alcanzar estos objetivos cada una de las oficinas de comunicación han desarrollado proyectos de comunicación que contemplan distintas actividades, dándole una personalidad a la oficina, como la publicación en medios impresos o digitales, entrevistas en medios de comunicación, jornadas de divulgación de la ciencia, eventos masivos, cafés científicos, etc.

La Unidad de Comunicación de Ciencia (UCC) del Instituto de Energías Renovables de la UNAM (IER-UNAM) se creó en 2013 con el objetivo de comunicar las actividades académicas, científicas, tecnológicas e innovadoras realizadas y producidas en el Instituto. Para esta labor se contaba con una persona que fungía como Jefa de la Unidad además de ser académico. Además, había un Director de medios, dedicado principalmente a la producción radiofónica, en esta tarea participaba otra persona como productor de audio.

Durante el primer año, las actividades de la UCC se englobaron en: difusión y divulgación, entrevistas en medios de comunicación, representación oficial del IER, formación de recursos humanos, radio, audios sobre actividades del IER-UNAM, vinculación, administración de redes sociales, visitas guiadas, apoyo académico y difusión cultural.

Dentro de las actividades de difusión y divulgación se centraron los esfuerzos en el diseño y elaboración de carteles, folletos, trípticos y un stand para ofertar los cursos de educación continua, el posgrado y la licenciatura; contenido que además se compartía en las redes sociales y el sitio web. También se produjeron videos institucionales. Además, la UCC participaba en diferentes foros y ferias del país, todos enfocados a la promoción de la oferta académica y servicios del Instituto.

Los proyectos radiofónicos que se impulsaron en este año fueron “En su tinta” y la “Araña Patona”. El primero es una invitación radiofónica a conocer las obras más significativas de la literatura universal y que también funciona como un primer acercamiento del público a los distintos géneros narrativos: cuentos, poemas y fragmentos de novelas, ciencia ficción, ensayos, etcétera. La particularidad de este ejercicio, es la participación de los estudiantes de posgrado y licenciatura, quienes escriben guiones para grabar esas cápsulas. La Araña Patona está integrada por programas de alrededor de 25 minutos

de duración, que tienen el propósito de acercar al gran público al conocimiento científico y técnico, a través de supuestos “casos para la araña”. En cada programa se aborda un caso específico, con la participación de distintos especialistas.

Desde tiempo atrás, se habían dado inicio a las visitas guiadas a instituciones educativas y con el paso del tiempo ha sido una actividad altamente demandada.

Además, la UCC es apoyada en la organización de eventos académicos como simposios, congresos, seminarios, etc.

En aquel entonces, otra de las responsabilidades de la Unidad era realizar actividades para difundir la cultura, por lo que gestionaba la creación de grupos musicales, la presentación de artistas y la realización de actividades deportivas.

En resumen, en sus inicios la UCC centraba sus esfuerzos en actividades que promovieran la visibilidad de la oferta académica del IER, así como sus servicios, además de promover la cultura en la comunidad de la institución. Sin embargo, eran pocos los esfuerzos que se hacían para promover el conocimiento científico en la sociedad. Por eso, para el 2015 se propuso un nuevo plan de trabajo, contemplando cuatro grandes áreas de efectividad: Visibilidad del IER, Posicionamiento de las energías renovables en la sociedad, Cultura en energías renovables, Logística audiovisual.

En el área de efectividad visibilidad del IER se plantearon los siguientes objetivos: impacto en las redes sociales, presencia en medios locales y nacionales, captación de estudiantes y eventos especiales. En cuanto al posicionamiento de las energías renovables en la sociedad se planteó el objetivo de generar productos de divulgación en medios. Cultura en energías renovables hace referencia al uso de dispositivos de energías renovables en la comunidad del IER y el monitoreo de empresas que solicitan el servicio del IER. La última área de efectividad denominada logística audiovisual tiene que ver con la gestión de auditorios y sala de videoconferencia, actividades que forman parte de las responsabilidades de la UCC, para ello se cuenta con una persona encargada de brindar este servicio.

Este plan de trabajo permitió a la UCC pasar de ser sólo una unidad para promover la oferta educativa a divulgar también el conocimiento relacionado con las fuentes de energías renovables utilizando distintas actividades y productos de comunicación. Y se dejó de gestionar las actividades culturales, gracias a la creación del Área de Actividades Culturales y Deportivas.

De esta forma, la UCC elabora contenidos escritos y audiovisuales para las redes sociales, no sólo sobre eventos académicos del IER sino sobre energías renovables y el uso eficiente de la energía, se gestionan entrevistas para radio, televisión y prensa a nivel local y nacional con el fin de dar a conocer las investigaciones que se realizan en el IER-UNAM o para atender temas de agenda setting. Se redactan contenidos para el sitio oficial del IER y se difunden los logros académicos de la comunidad. Se mantiene un monitoreo de la presencia del IER en los medios. Además, se continúa con la promoción de cursos de educación continua, posgrados y licenciatura; se realizan visitas guiadas; y se apoya en la realización de eventos académicos para captar estudiantes.

También se elaboran artículos de divulgación para medios locales y nacionales, así como contenido audiovisual para las redes sociales, se diseñan e implementan talleres de divulgación, se participa en eventos masivos de divulgación de la ciencia, y se gestionan conferencias en distintas entidades educativas.

La UCC del IER-UNAM ha crecido en estos dos años, actualmente cuenta con una persona que funge como Coordinadora de la Unidad de Comunicación de la Ciencia y Proyectos Especiales, encargada de coordinar las actividades de la Unidad, particularmente apoya en la realización de eventos académicos, gestiona entrevistas con los medios y conferencias con otras instituciones educativas, así como los espacios audiovisuales del Instituto. Se cuenta con un Técnico Académico, cuya función se centra en la elaboración de productos de divulgación (artículos, libros, talleres), participación en foros, exposiciones y ferias, apoyo en la realización material audiovisual, y en las visitas guiadas.

En el área de radio se mantienen dos personas, el Director de medios y el productor. Ellos se encargan de realizar el proyecto radiofónico mencionado anteriormente. Recientemente, se incorporó otro integrante: el Jefe de publicaciones, cuya función es fortalecer la producción editorial de la institución, además de promover la visibilidad del IER en la comunidad donde se localiza, ya que en un estudio que se realizó, se encontró que los vecinos no conocen a qué se dedica el Instituto

a pesar de llevar 31 años asentados en el municipio de Temixco, Morelos.

## **2. COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y ENERGÍAS RENOVABLES**

En este apartado se describen los resultados obtenidos específicamente en las áreas de efectividad visibilidad del IER y posicionamiento de las energías renovables, durante los tres años que lleva operando la UCC.

### **A. Visibilidad del IER**

Impacto en las redes sociales

Para la administración de las redes sociales de Facebook y Twitter se generan mensajes dirigidos a jóvenes entre 18 y 29 años. Se publican infografías, noticias, artículos de divulgación o eventos académicos. Cuando es el caso, la publicación se acompaña del link de la página institucional, para incrementar la visibilidad de esta. Se publica al menos un mensaje todos los días en estas redes. Año con años el IER-UNAM consiguen nuevos seguidores, en el 2013 se alcanzaron 758 fans, en el 2014, 2,160; y en el 2015 cerró con 3,825 fans. Facebook ha servido como un vínculo para aclarar dudas o vincular estudiantes con el Instituto. En cuanto al Twitter, en el 2013 se obtuvieron 593 seguidores y se publicaron 489 tweets. Para el 2014 se contaba con 1,951 seguidores y 2099 tweets. En el 2015 se alcanzaron los 2,457 seguidores, y se twitearon 2343 mensajes.

### **Presencia en los medios locales y nacionales**

A través de la gestión de entrevistas se dan a conocer las investigaciones que se realizan en el IER, además de posicionar las fuentes de energías renovables en la sociedad. También se atiende la demanda de los medios de comunicación cuando requieren realizar una nota sobre un tema de agenda setting. Cuando suceden acontecimientos importantes para el Instituto, la UCC-IER emite boletines de prensa. Hasta el momento, se ha mantenido la interacción con 32 medios masivos de radio, prensa, televisión y plataformas digitales. El 78 por ciento de estos medios tienen un alcance nacional, y 22 por ciento son medios locales.

### **Captación de estudiantes**

De mayo de 2014 a junio de 2016 se han registrado 54 visitas guiadas de entidades educativas ubicadas en 13 estados de la República Mexicana. Atendiendo a un total de 1,749 personas. El 80 por ciento de las instituciones que visitan el IER son de nivel superior, el 11 por ciento provienen de bachilleres y preparatorias, cinco por ciento son grupos especializados, mientras que de nivel básico solo se ha recibido un dos por ciento. Los estados que más visitan el IER son la Ciudad de México y el estado de Morelos.

### **B. Posicionamiento de las energías renovables en la sociedad**

#### **Productos de divulgación en medios**

Talleres y demostraciones. Hasta el momento, se han diseñado e implementado dos talleres y cuatro demostraciones sobre energías renovables que se han expuesto en eventos masivos. Esto ha permitido realizar procedimientos para replicar los talleres y las demostraciones. Se ha impulsado el desarrollo de prototipos de tecnologías que faciliten la explicación de conceptos como efecto fotovoltaico, energía hidráulica, celdas de combustible de hidrógeno y deshidratación solar. Para la realización de los talleres y demostraciones participan estudiantes de posgrado y licenciatura.

Café científico. El "Café Científico" (CC) es un espacio informal donde imparten charlas de ciencia y tecnología. El evento se lleva a cabo en un café ubicado en el centro de Cuernavaca. Iniciaron en junio de 2014 y hasta la fecha se han realizado 14 CC.

Artículos de divulgación. Especialmente se contribuye con publicaciones para la columna “La Ciencia de Morelos para el mundo” de la Academia de Ciencias de Morelos (ACMor) que se publica todos los lunes en el periódico La Unión de Morelos. Del 2013 al 2015 se publicaron 15 artículos, que han estado en el ranking de los 150 artículos más vistos de la columna (Luna, N. 2014).

La Araña Patona. Se han producido más de 100 programas que son transmitidos en la estación de radio del Instituto Morelense de Radio y Televisión (IMRyTV) y en la página de la Sociedad Mexicana de Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT). La transmisión se realiza tres veces a la semana.

La ciencia está en Temixco. Con la finalidad de incrementar la visibilidad del IER en los alrededores del Instituto se inició este ciclo de conferencias en el 2015, se han programado 9 conferencias en entidades educativas de Temixco, Morelos.

### 3. RETOS Y DIFICULTADES

El proyecto de comunicación de la ciencia se ha ido consolidando con el paso de los años, pero, aunque ha crecido el número de personal que colabora en la UCC, aún quedan aspectos que fortalecer, principalmente para el apoyo de producción de material gráfico y material audiovisual. Ya que, en el caso de los productos audiovisuales, estos se han limitado a generar memorias sobre los eventos académicos, pero no se han producido videos que apoyen a la divulgación de las energías renovables. En el 2016 se realizó un ejercicio para iniciar el proyecto “La tesis en corto”, en el que se pretende difundir los proyectos de tesis de los estudiantes del IER. El ejercicio se realizó con el apoyo de estudiantes de posgrado, y aunque se obtuvo un buen producto final, en el proceso nos dimos cuenta de las limitaciones técnicas que contamos como la falta de computadora y software para la edición.

En el caso de las entrevistas con los medios, la UCC se ha enfrentado a varias dificultades, principalmente con los reporteros, pues en la mayoría de los casos no se preparan para la entrevista y al final no entienden el tema del que se habló. Esto lleva a generar contenidos con incongruencias.

Por otro lado, administrar las redes sociales ha sido una labor difícil, pues demanda mucho tiempo buscar el contenido, elaborarlo y luego publicarlo inmediatamente para que no pierda su pertinencia. Es por eso que hasta el momento se ha tratado de mantener al menos una publicación al día, aunque se preferiría realizar más publicaciones. Otra dificultad es la inmediatez de las publicaciones para el caso del twitter ya que no siempre es posible estar presente en todos los eventos académicos o, en su caso, los investigadores no comunican a la UCC sus logros obtenidos.

### 4. OPORTUNIDADES Y PERSPECTIVAS

La UCC ha mejorado la calidad y ampliado la gama de productos de comunicación de la ciencia. Se ha contado con el apoyo presupuestal de la dirección para realizar las actividades; recientemente se asignó un presupuesto para que la UCC opere o el personal se capacite. Con la experiencia obtenida en estos años, la UCC ahora ofrece sus servicios para elaborar productos de comunicación de la ciencia, esto representa un oportunidad para incrementar el presupuesto con el que cuenta.

Un aspecto relevante es el reconocimiento institucional de la labor de divulgación, pues se está promoviendo que se contemplen estas actividades en la evaluación de los académicos. Este reconocimiento institucional facilita la participación de investigadores en entrevistas, conferencias y publicación de artículos de divulgación. Con el paso de los años se comienza a fortalecer la cultura de la divulgación de las energías renovables dentro del IER-UNAM.

Entre los proyectos a realizar en corto plazo está el de elaborar fichas museográfica como material de apoyo en las visitas guiadas; incursionar en la elaboración de juegos didácticos que permitan divulgar las energías renovables; realizar un manual que compile todos los procedimientos que ya se tienen para realizar talleres y demostraciones; extender la invitación a otras instituciones educativas del país para que participen en las visitas guiadas o en congresos del IER.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- Frías, Gabriela y Aleida Rueda "Las oficinas de comunicación de la ciencia en la UNAM" *Revista Digital Universitaria [en línea]*. 1 de marzo de 2014, Vol. 15, No.3 [Consultada:]. Disponible en Internet: <<http://www.revista.unam.mx/vol.15/num3/art22/index.html>> ISSN: 1607-6079.

- Informe de actividades de la UCC 2013, Instituto de Energías Renovables, UNAM

- Informe de actividades de la UCC 2014, Instituto de Energías Renovables, UNAM

- Informe de actividades de la UCC 2015, Instituto de Energías Renovables, UNAM

- Luna, N. y J. A. del Río. “La necesidad de una estrategia de comunicación para el desarrollo sustentable”. *IV Congreso Internacional Ciencias, Tecnologías y Culturas: diálogos entre las disciplinas del conocimiento hacia una internacional del Conocimiento*. Santiago de Chile. 9-12 de octubre 2015 <http://somedicyt.org.mx/simposio/memorias/memorias-2015#sthash.SCdNcbi0.dpuf>



Paloma Zubieta López

Gerardo Rubén Méndez Sánchez

Las ferias como un acercamiento  
a la formación en comunicación de la ciencia

## *Las ferias como un acercamiento a la formación en comunicación de la ciencia*

Gerardo Rubén Méndez Sánchez y Paloma Zubieta López  
Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
gerardmen04@gmail.com • paloma@matem.unam.mx

**Palabras clave:** formación, evaluación, voluntarios, ferias de ciencia

### **Resumen**

Uno de los retos que tenemos aquellos que ejercemos la profesión es diseñar estrategias para la formación de nuevos divulgadores. El objetivo del Festival Matemático, feria organizada por el Instituto de Matemáticas de la UNAM, es acercar las matemáticas a las personas por medio de actividades lúdicas. La capacitación y la experiencia de atender al público funcionan como formación hacia la divulgación. En este trabajo se determina el perfil de los voluntarios de la quinta edición del Festival, cómo incide esta experiencia en los voluntarios, cuál es su percepción del evento, lo que obtienen y sus expectativas hacia el futuro. Todo lo anterior contribuiría para fomentar y estandarizar la formación en comunicación científica con este tipo de productos de divulgación.

### **Introducción**

Uno de los objetivos de la divulgación es lograr la credibilidad del público hacia la ciencia, no sólo en México sino también alrededor del mundo. La Comunicación Pública de la Ciencia surgió en Estados Unidos durante los años de la posguerra a partir del movimiento conocido como PUS (Public Understanding of Science) que tenía como propósito aumentar el nivel de conocimiento científico del público mientras se generaba una empatía mayor hacia las ciencias.

Es importante recalcar que el campo de la Comunicación Pública de la Ciencia se encuentra en proceso de construcción: como conocimiento conjunta diversas disciplinas y tiene una multiplicidad de acciones, productos y enfoques para realizarlo. Existen diversos términos para referirse a esta actividad, en Latinoamérica los más comunes suelen ser: divulgación de la ciencia, periodismo científico, alfabetización de la ciencia, apropiación social del conocimiento científico y popularización de la ciencia. En México, el más utilizado parece ser divulgación de la ciencia.

La riqueza de la divulgación depende de la diversidad de estilos, medios, objetivos, mensajes y por supuesto, de divulgadores. Todas las combinaciones son posibles, así como los enfoques empleados son válidos siempre y cuando la labor se lleve a cabo con responsabilidad y calidad. Hoy día, la improvisación y la falta de profesionalismo son inadmisibles; por esto, uno de los retos que tenemos aquellos que ejercemos la profesión es diseñar estrategias para la formación de nuevos divulgadores.

Uno de los productos de divulgación son las ferias de ciencias. En México, las ferias de ciencias han tenido un impacto en la sociedad, así que la falta de interés del público suele no representar un problema; el reto está en cómo se puede mejorar la transmisión de la información para favorecer la apropiación social de la ciencia.

Las ferias de ciencia son eventos donde se promueve la participación, particularmente de jóvenes. El Festival Matemático es una feria organizada por el Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyo objetivo general es favorecer en las personas las actitudes positivas hacia las matemáticas por medio de actividades lúdicas. A la fecha se han realizado cinco ediciones de este evento, con una asistencia máxima de 45,000 personas.

Para cada Festival se convoca a voluntarios que se capacitan en el Instituto para atender las distintas actividades que se presentan al público. Los voluntarios deben pertenecer a alguna institución de educación: son profesores y estudiantes. La capacitación y la experiencia de atender al público funcionan en muchos casos como un primer paso de formación hacia la divulgación.

## Objetivo general y objetivos específicos

Determinar para la 5a edición del Festival, en noviembre de 2015, el impacto sobre los voluntarios que atendieron al público.

Como objetivos específicos, queremos saber cuál es el perfil de los voluntarios que participan en el Festival Matemático y cómo incide esta experiencia en los voluntarios. Si logramos también entender cuál es la percepción del evento de los voluntarios, lo que obtienen y cuáles serían sus expectativas hacia el futuro, podríamos contribuir para fomentar y estandarizar la formación en comunicación científica con este tipo de productos de divulgación.

## Metodología

El 5° Festival Matemático se realizó los días 13, 14 y 15 de noviembre de 2015, en la Ciudad de México con un horario de atención al público de 11 a 17 horas. El registro de voluntarios (en línea) inició el 8 de octubre de 2015. Se registraron 307 personas aportando sus datos generales.

La capacitación para el Festival se realizó dos fines de semana (24 y 25 de octubre, y 7 y 8 de noviembre de 2015) durante 3 horas cada día para sumar un total de 12 horas de capacitación. En esta capacitación sólo asistieron 209 voluntarios de los 307 que originalmente se registraron, a los cuales se les realizó un cuestionario para conocer su experiencia previa en divulgación.

Por último, después de su participación en el Festival, se envió por correo electrónico un formulario en línea. Este cuestionario fue resuelto por 101 voluntarios, que completaron el proceso de evaluación y respondieron los 3 cuestionarios.

Para el análisis de los resultados, se aplicaron herramientas de estadística descriptiva (medias y proporciones) e histogramas o gráficas, según el caso para una muestra de  $n=101$ . Además, con el fin de completar el análisis se hizo un sondeo en aquellas preguntas abiertas que determinara las palabras y/o frases que aparecían como respuestas con mayor frecuencia con el fin de obtener las tendencias en la muestra analizada.

## Resultados

### a) Datos generales para la caracterización (previo)

Con la encuesta realizada en la inscripción, se pudo caracterizar el perfil de los 101 voluntarios que completaron el proceso de evaluación. Los datos obtenidos reflejan que la población de voluntarios estaba compuesta por un 54.5% de mujeres y 45.5% de hombres. El 35% del total tiene una edad entre 18 y 20 años e integran el grupo con más presencia, seguidos por el grupo que tiene entre 16 y 18 años con un 27%. Sólo contamos con una voluntaria de 38 años; el resto es menor a los 30 años de edad.

Entre los voluntarios sólo contamos con un profesor; la mayoría de los voluntarios (89.1%) son estudiantes de la UNAM. El resto proviene o de otras universidades públicas (6%) o de otras instituciones educativas (5%). El 54.5% está cursando estudios de licenciatura, 43.6% el bachillerato y un 2%, el posgrado.

### b) Cuestionario para conocer la experiencia previa (al inicio de la capacitación)

El 22.8% no tiene relación cercana con algún profesional relacionado con la divulgación; sin embargo, el 20.8% sí la tiene con un matemático, el 15.8% con un profesor y 19.8% con otra profesión relacionada con matemáticas entre los que destacan actuarios y estudiantes de ciencias.

Sólo el 34.7% de los voluntarios había participado atendiendo al público en un evento de divulgación, de los cuales 57% fue en un evento organizado por el Instituto de Matemáticas.

### c) Formulario en línea (tres meses después del evento)

Entre las preguntas que se hicieron para crear un perfil de los voluntarios, el 49% se inclina por ser extrovertido, 84% se dice bueno en matemáticas, 82% responsable y 69% que se dicen sociables y, sobresalientes en la escuela.

Todos los voluntarios expresaron que fue agradable la experiencia de participar en el Festival. Según los resultados de la encuesta, las principales razones por las que los voluntarios decidieron registrarse en el Festival son: participar con la divulgación de las matemáticas, el gusto por las matemáticas y el interés por aprender más sobre este campo del conocimiento.

La mayor parte de los voluntarios reporta que su participación durante Festival Matemático cambió positivamente su percepción hacia la divulgación científica, pues después del evento la perciben como una actividad divertida, fácil (haciendo referencia a la sencillez para comunicar o transmitir los conceptos al público) e importante para compartir el conocimiento.

En cuanto a los beneficios que los voluntarios consideran que recibieron al participar en el Festival, el 51.5% de los voluntarios está totalmente de acuerdo en que se pudieron expresar mejor ante el público, 57.4% está totalmente de acuerdo que aprendió cosas nuevas, el 41.6% está de acuerdo en que aprendió a ser más responsable y el 38.6% expresa estar totalmente de acuerdo con que el Festival influyó su decisión de carrera profesional.

Los voluntarios reportaron que sus principales expectativas sobre el Festival Matemático eran: obtener experiencia en la divulgación científica y aprender más sobre matemáticas. De igual manera, en el formulario en línea mencionan que los mayores aprendizajes de su participación en el Festival son aquellos relacionados con el trato al público, con los contenidos matemáticos y su explicación.

Por último, los resultados de la encuesta revelan que los voluntarios creen que la importancia de realizar eventos como el Festival Matemático está relacionada con la posibilidad de modificar la percepción de las matemáticas en el público y con la oportunidad de acercar el conocimiento a otras personas.

## Conclusiones

El análisis realizado es bastante sencillo y en un futuro, sería importante realizar correlaciones entre algunas de las variables para determinar su interdependencia.

¿Quiénes son los voluntarios que asisten al Festival Matemático? Son un grupo muy joven, la mayoría con menos de 20 años y con una proporción ligeramente inclinada hacia el género femenino. Predominan los voluntarios que estudian en la UNAM. Un poco más de la mitad son estudiantes de licenciatura, seguidos por un nutrido grupo de bachillerato. Un aspecto muy importante que podría sesgar la muestra es el hecho de que casi el 80% de los voluntarios del Festival tiene alguna relación con profesionales vinculados con las matemáticas o la comunicación de la ciencia. Lo anterior permite suponer que el medio en el cual se desenvuelve el estudiante condiciona su acercamiento hacia la comunicación de la ciencia desde edades tempranas y su predisposición hacia las matemáticas pues, aunque la mayoría de los voluntarios no había participado en algún evento de divulgación, casi todos se reconocen “buenos” para las matemáticas y sobresalientes en la escuela. Los principales motivos para ser voluntarios en el Festival son el interés por las matemáticas o la comunicación de la ciencia (entendida como divulgación), además de la oportunidad de tener un primer acercamiento con un evento masivo. Para ciertos voluntarios, principalmente de bachillerato, hay un marcado deseo de aprender más conceptos de matemáticas que puedan ser útiles en la escuela.

La muestra analizada expone que lo más relevante al participar en este evento es la experiencia que adquieren a nivel individual. Además, el Festival logra favorecer positivamente la percepción de los voluntarios hacia la divulgación de la ciencia y genera la impresión de que se deberían de realizar más eventos similares en México para acercar la ciencia a las personas y modificar diversas preconcepciones. Esto es, en el ámbito de la formación, el Festival sensibiliza a los voluntarios con la labor de comunicación de la ciencia e incluso, los induce hacia ella: cumple una importante labor de orientación vocacio-

nal y favorece, en este caso particular, la inclinación hacia las matemáticas.

Sin embargo, es importante hacer notar que el hecho de que los voluntarios expresen que es “fácil compartir el conocimiento científico” nos permite suponer que no hemos llevado a cabo adecuadamente el proceso de capacitación y que habría que enfatizar que la transmisión de los contenidos durante la divulgación es una tarea compleja y delicada para realizar, si deseamos que cumpla adecuadamente los propósitos generales de las ferias de ciencias como productos de divulgación. Lo anterior indica que los voluntarios no están conscientes de los retos y las dificultades para comunicar el mensaje científico y que habría que realizar un análisis de impacto en el público con el fin de determinar cómo es que los voluntarios realizan su trabajo y cuál es el mensaje que transmiten.

Si bien existe una clara tendencia hacia la participación en estas ferias, esperamos que un análisis más detallado de los resultados nos permita categorizar las habilidades y conocimientos obtenidos, los problemas específicos y los elementos relevantes en la formación. En un futuro, sería interesante hacer un seguimiento de estos voluntarios con respecto a esta u otras actividades de divulgación.

Por último, es evidente que el proceso de capacitación es mucho más complejo que simplemente indicar a los voluntarios la dinámica de cada actividad, revisar los contenidos conceptuales para transmitir y comentar con ellos, algunas de las situaciones que pueden ocurrir frente al público durante una feria de ciencias. Desde esta perspectiva, el proceso de capacitación tendría que alertar a los voluntarios sobre los retos de comunicar la ciencia en nuestro país y los problemas inherentes a la transmisión del mensaje para estandarizar y mejorar la contribución formativa de una feria de ciencias a cada uno de los voluntarios que en ella participan.

Aunque en este trabajo no se ha comentado más al respecto, sería también importante considerar el hecho de que no existe un único público y que el impacto de una feria de ciencias depende en todo momento de quienes sean los participantes del evento.

#### Bibliografía

- DGDC-UNAM, CYTED. (2006). *Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana*. M. L. Sánchez-Mora, Ed.
- Jensen, E. *The problems with science communication evaluation*, JCOM 01(2014)C04.
- SOMEDICyT (2013). *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: Visiones, retos y oportunidades*. Ciudad de México.
- Zubieta, P. (2014), “Feria de ciencias: una propuesta para la enseñanza no formal” en el XX Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica, SOMEDICyT, Morelia, Michoacán.



## Patricia Aguilera-Jiménez

“La metodología observacional como base para analizar patrones conductuales producto de la capacitación para mediadores en el contexto de los museos de ciencia”

## “La metodología observacional como base para analizar patrones conductuales producto de la capacitación para mediadores en el contexto de los museos de ciencia”

**Autores:** Patricia Aguilera-Jiménez

**Palabras clave:** Metodología observacional, patrones conductuales, mediadores, guías de museos, Museos de Ciencias, evaluación para guías

### Resumen

El objetivo de este trabajo radicó en la construcción y validación de una herramienta ad hoc -Un sistema de Categorías- utilizando la metodología observacional para analizar las interacciones guía-visitante en el contexto del Museo de Ciencias. A través de registros en video y audio de las demostraciones científicas se obtuvieron como resultados patrones conductuales y secuenciales. Lo anterior tiene como explicación que los guías repiten guiones mentales de guías expertos.

### Introducción

Los Museos de Ciencia buscan no solo presentar los contenidos de los que se quiere hablar, sino de compartir a través del diálogo de diversas formas (con los objetos, otros visitantes y el personal humano) conocimientos y puntos de vista entre la institución museística y los usuarios. Lo anterior les ha hecho planear e improvisar acciones como las visitas guiadas con la compañía de un guía o mediador, que entre otras cosas ayudan al público a obtener más que la información básica de la exposición. Una de las cosas más interesantes que puede ofrecer la compañía de un guía, es que sucede en interacción con otros, lo que puede resultar en vivir experiencias colaborativas y grupales altamente gratificantes y placenteras entre aquellos que participan en la visita (Leinhardt y Crowley, 1998; 2001; Leinhardt et al, 2000; Rodari y Xanthoudaki, 2005). Es por ello que este fenómeno de la interacción social con los guías en los Museos de Ciencia ha despertado el interés de expertos que buscan dilucidar cuáles son las variables que intervienen en estos procesos de participación eminentemente socioculturales en los que se entrelazan factores sociales, culturales y cognitivos, considerados como parte del desarrollo sociocultural de los individuos según lo concibe Vigostsky (1978).

### Objetivos

- Observar las conductas de los guías con el uso de la metodología observacional para determinar el desarrollo de marcos conductuales que permitan dar cuenta de la manera en que estos llevan a cabo las demostraciones científicas.
- Establecer la manera en que los guías hacen las demostraciones científicas, muestran los fenómenos y conceptos científicos a partir del desarrollo de patrones conductuales.

### Metodología

La Metodología Observacional (MO) (Figura 1) (Anguera, 1990, 2010) se "caracteriza por estudiar in situ, el comportamiento individual o social de los organismos, preservando su naturaleza espontánea, cotidiana y continua a lo largo del tiempo" (Santoyo, 2006, 52).

El interés de observar el comportamiento de los sujetos en contextos naturales como son los museos y centros de ciencia no es nuevo, existe toda una disciplina que se encarga de su estudio, se trata de la Ecología Psicológica propuesta por Barker (1968), quien comprobó que es posible establecer de manera "objetiva" cómo son las interacciones sociales y el medio que las circunda. A través de su teoría de -establecimiento de marcos de comportamiento-, expuso la posibilidad de conocer: qué lugares están asociados a determinados programas conductuales y de organización de los actores sociales, cuáles pueden reaparecer a intervalos regulares y específicos, y cómo son las interacciones sociales, entre otros atributos, por consiguiente todas y cada una ser susceptibles de observación de manera directa y sistemática.

En este trabajo se realizó un estudio piloto y un estudio con repeticiones. Se observaron a 6 guías para el piloto y a 5 con

tres repeticiones, ambos en las demostraciones de la "mesa de prismas". El escenario fue el Museo de la Luz de la Ciudad de México. La metodología observacional fue utilizada como método y técnica y a partir de la cual se construyó un Sistema de Categorías (SC). Se entrenaron a dos observadores, de los cuales se obtuvo un índice Kappa de 8.0 que otorgo un grado de validez y confiabilidad bueno. La manera en que se construyó el SC permitió arrojar 15 conductas (Figura1).

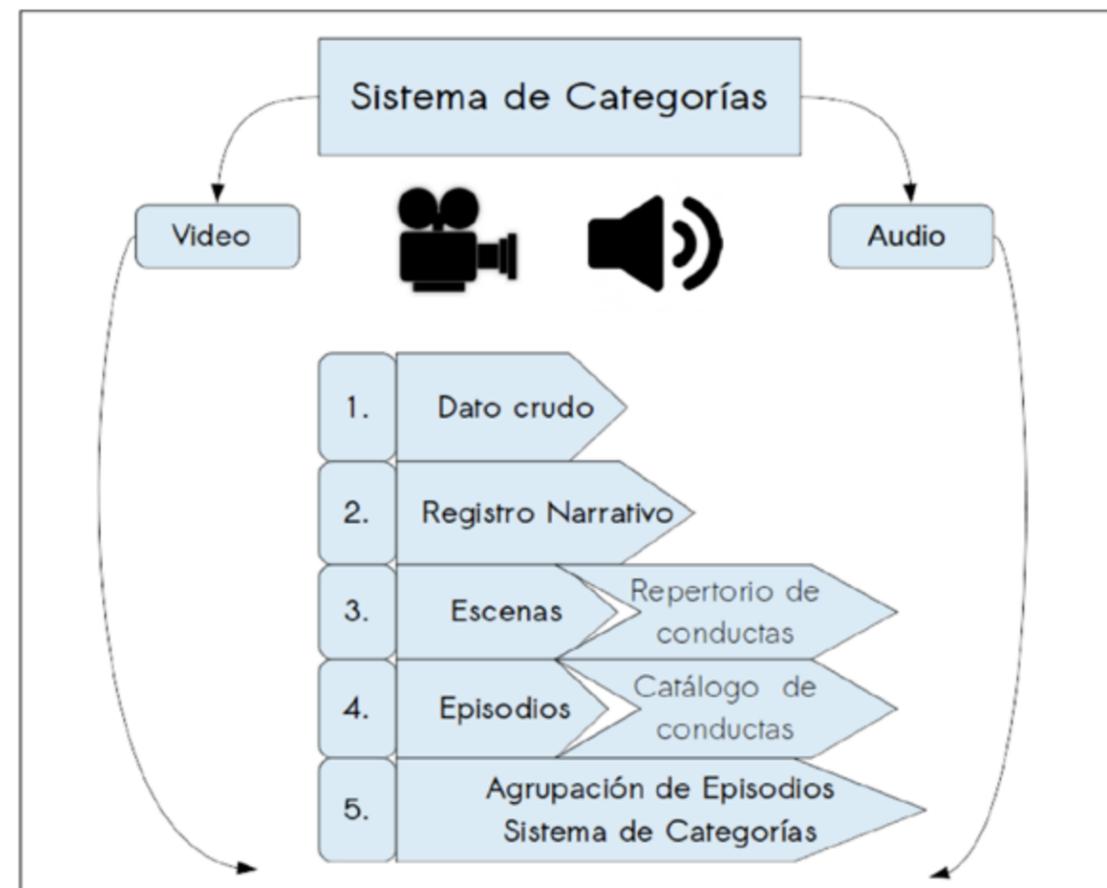


Figura 1 Construcción del Sistema de Categorías

Este estudio arrojó la existencia de patrones conductuales (para el estudio piloto) MOS (mostrar) 29.2%; NOM (nombrar) 16.6%; COM (comprobar). Además de otras conductas: COM (comparar) 7.8%, CON (contrastar) 5.4%. Así como una taxonomía de preguntas: PTAi (pregunta para iniciar) 5.7%, PTAp (pregunta predictiva) 5.5%, PTAc (pregunta para aclarar) 2.9%. Y conductas accesorias: UANA (usar analogías) 3.8%, INFAd (información adicional) 3.4% y UEJE (usar ejemplo) 3.1%. Así como para el estudio con repeticiones MOS (mostrar) 22.7%; NOM (nombrar) 14.2% que es casi el 36% del tiempo que utiliza el guía en hacer la demostración. También están otras como INFAd (dar información adicional) 13.1%; REPi (respuesta imitativa) 8.3%; PTAi (pregunta para iniciar) 6.1%; PTAc (pregunta aclaratoria) 5.9%; UANA (usar ejemplo) 5.1%; PTAp (pregunta predictiva) 4.8%; REPab (respuesta absoluta) 4.4%; OTS (otros) 3.7%; COM (comprobar) 3.7%; CON (contrastar) 2.5%; PTAd (pregunta promotora del diálogo) 1.7%; UEJE (usar ejemplo) 1.2%; REPmo (respuesta monosilábica) 1.2%; INTe (introducir al tema) 1.1%.

También se encontraron patrones secuenciales, a partir de un análisis secuencial por medio de una tabla de residuos ajustados (+1.96 y -1.96) de los que se obtuvieron: MOS-NOM; MOS-NOM-COM; MOS-NOM-COM-CON, MOS-NOM-INFAd; MOS-NOM-COM-UEJE; MOS-NOM-COM-PTAi; MOS-NOM-COM-PTAp-UANA, como los principales. Así como cuatro tipos de estructuras secuenciales: I. Simple (a) (b) (c); II. Interacción de una vía: a) Interacción de una vía con conducta accesorio y b) Interacción de una vía con variante de tema; III. Interacción de dos vías con variante de tema y conducta accesorio; e IV. Interacción activa: 4 vías y conducta accesorio.

## Conclusiones

Las interacciones guía-visitante como unidad de análisis significó, reconocer esta dinámica de interacción como parte funcional del museo, por tanto, justificar su existencia ante los visitantes más allá de ser la cara amable de este espacio. Lo anterior implicó dimensionar su papel dentro de una problemática más compleja en los museos de ciencia que sólo atender la manera en que son reclutados y capacitados. Por consiguiente, a partir de observar las conductas y el desarrollo de los patrones conductuales de los actores (guías y visitantes) en el escenario y cómo éstos muestran los conocimientos e ideas con el diálogo o la acción a lo largo de la visita, es que se concluye que las interacciones sociales guía-visitante el museo están llenas de símbolos y significados que se comparten y que el visitante intentará por medio de asociaciones y vínculos entender los mensajes que le hace llegar el guía y en la experiencia directa. De esa forma los mensajes son incorporados posteriormente en la vida de los usuarios por medio de los guiones mentales como lo propone Orozco-Gómez (1994; 2001) en su modelo de <<las mediaciones para el aprendizaje de las ciencias>> y como lo ratifica Mejía-Arauz (2005) en escenarios de aprendizaje informal desde la perspectiva de interacción social mediadora. El hecho de que no exista un modelo tipo de guía, una capacitación general alrededor del mundo y un método que permita aproximarse a entender su papel, es que la presente investigación puede aportar las primeras ideas que deriven en las bases para establecer los mecanismos de regulación de la manera en que se llevan a cabo las interacciones con los visitantes en los museos de ciencias, con ello, delinear la forma de capacitar a los guías. Pero más importante aún, reconocerlos como los actores sociales que propician el aprendizaje de las ciencias y la cultura científica en los visitantes. Podemos decir que en su pretensión de actuar como protagonista, el museo pone en escena el conocimiento que los visitantes deben recibir, y para ello recurre a los guías. Por ello que a través del reconocimiento de patrones de comportamiento y patrones secuenciales se podrían promover en los visitantes conductas para adquirir habilidades básicas en el aprendizaje de las ciencias como inferencias, razonamiento, argumentación y descubrimiento científico, y así establecer cómo se puede adquirir un pensamiento crítico en el público. De esa manera el guía no sólo interpretaría el papel de “dador” del conocimiento científico como parece sucede aún en la actualidad, sino como un mediador que ayuda a los visitantes a conocer la ciencia, disfrutar del proceso de su quehacer, interés genuino por ella, un entrenamiento para dar opiniones con argumentos acerca de los temas de ciencia que preocupan y ocupan a las sociedades actuales y una comprensión para integrarla como parte de su vida.

## Bibliografía

- ANGUERA, M. T.(1990). Metodología Observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera y J. Gómez (Eds). Metodología de la investigación en las Ciencias del Comportamiento.
- ANGUERA, M. T. (2010). Posibilidades y relevancia de la observación sistemática por el profesional de la psicología. Sección Monográfica. Papeles del Psicólogo. Volumen (31) 1. Pp. 122-130.
- LEINHARDT, G. Y CROWLEY, K. (1998). Museum Learning As Conversational Elaboration: A proposal to capture, code, and analyze talk in museums.Museum Learning Collaborative Technical Report # MLC-01. Available at <http://mlc.lrdc.pitt.edu/mlc>.
- LEINHARDT, G. Y CROWLEY, K. (2001). Objects of Learning, Objects of Talk:Changing Minds in Museums.To appear in S. Paris (Ed.) Multiple Perspectives on Children's Object-Centered Learning.
- LEINHARDT, G.; TITTLE, C. Y KNUTSON, K. (2000) Talking to Oneself:Diaries of Museum Visits. Museum Learning Collaborative Technical Report # MLC-04. Available at <http://mlc.lrdc.pitt.edu/mlc>.
- MEJÍA-ARAUZ, R. (2005). Tendencias actuales en la investigación del aprendizaje informal. Sinéctica, Revista del Departamento de Educación y Valores del ITESO, No. 26 Febrero- Julio. 4-11.
- OROZCO - GÓMEZ, G. (coord.) (1994) : Televidencia. Perspectivas para el análisis de los procesos de recepción televisiva. México: Universidad Iberoamericana.
- OROZCO - GÓMEZ, G. (2001). Televisión, audiencias y educación. México: Norma.
- RODARI, P. & XANTHOUDAI, M. (2005). Introduction. Journal of Science Communication. 4 (4). Diciembre, 4pp. SISSA.
- VYGOTSKY, L. (1978) Mind in society, Harvard University Press, Harvard.



Rocío Isabel Labastida Gómez de la Torre  
Faviola Gastélum Burgos  
“Programa de apoyo a niños y jóvenes sobresalientes en Sinaloa: estrategia educativa para el desarrollo de talentos en ciencias”

## *“Programa de apoyo a niños y jóvenes sobresalientes en Sinaloa: estrategia educativa para el desarrollo de talentos en ciencias”*

Rocío Isabel Labastida Gómez de la Torre [educiencia.ccs@gmail.com](mailto:educiencia.ccs@gmail.com)  
Faviola Gastélum Burgos [faviola.gastelum@gmail.com](mailto:faviola.gastelum@gmail.com)

### **Palabras claves:**

Divulgación de la ciencia, Enseñanza de la ciencia, Ciencia, Tecnología, Innovación, Talento científico, Educación, Sobresalientes.

### **Resumen:**

El Programa de Apoyo a Sobresalientes en el Estado de Sinaloa (ASES), busca potencializar el talento en los niños y jóvenes mexicanos, que cuentan con características que le permite lograr un alto nivel de desempeño en los ámbitos académicos científico – tecnológico y humanístico, a través de un proceso de identificación, seguimiento y evaluación, basado en un modelo de competencias, se desarrollan las capacidades, aptitudes y destrezas de sus integrantes.

Este programa a 9 años de vida, ha logrado posicionarse como uno de los más importantes en la atención a sobresalientes en México, destacando por la participación exitosa de los niños y jóvenes en eventos académicos competitivos a nivel nacional e internacional.

### **Introducción**

El Gobierno del Estado de Sinaloa, México, tiene como premisa fundamental, el construir una sociedad y una economía basada en el conocimiento para ello impulsa la formación de capital intelectual competitivo. Como elemento necesario para alcanzar el fin, establece políticas públicas de promoción y difusión de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación educativa.

El Programa de Apoyo a Sobresalientes en el Estado de Sinaloa (ASES) le permite al Estado destacar significativamente a nivel nacional, ya que es pionero en la atención integral a sobresalientes en México, y ha desarrollado su propio modelo educativo. En esta estrategia se busca potencializar el talento de niños y jóvenes con aptitudes sobresalientes para formar líderes responsables y competitivos mediante una educación holística, fomentando siempre un sentimiento de pertenencia social y patriótico, a fin de construir un entorno de desarrollo, propiciando así nuevas generaciones de profesionistas que tengan perfil competitivo a nivel internacional, para impulsar el desarrollo político, económico y social del país.

Esta propuesta pedagógica es desarrollada en el Centro de Ciencias de Sinaloa, organismo gubernamental, que establece la vinculación y colaboración institucional con las distintas dependencias gubernamentales y organizaciones civiles, y permite dar respuesta a los estudiantes sinaloenses con capacidades altamente sobresalientes y talentosos, para que cuenten con experiencias de aprendizaje y alternativas, que les ofrece el sistema educativo.

Este proyecto innovador ha sido reconocido a nivel nacional generando interés y participación de otros estados mexicanos para atender a esta población educativa. Cuenta con un equipo interdisciplinario de psicólogos, maestros y asesores pedagógicos capacitados para dar atención a los estudiantes inscritos, que son atendidos en actividades como: talleres, cursos, prácticas experimentales, visitas didácticas, asesorías científicas, congresos, estadías académicas, eventos culturales y artísticos, así como viajes de estudio a las principales universidades y centro de investigación nacional, así como en el extranjero en la participación de ferias de ciencias, concursos, congresos y encuentros académicos.

### **Objetivo general**

- Potencializar el talento de niños y jóvenes sinaloenses con aptitudes sobresalientes, para formar líderes responsables y competitivos, mediante una educación holista que comprende el desarrollo de competencias en las áreas del conocimiento científico - tecnológico y humanístico.

### **Objetivos específicos**

- Crear ambientes idóneos para que los alumnos sobresalientes, desarrollen sus habilidades, capacidades y aptitudes, acompañándolos en sus procesos formativos.
- Establecer y mantener un sistema de gestión de calidad, basado en la Norma ISO 9001:2008/ NMX-CC-9001-IMNC-2008, que certifique el proceso de atención de los alumnos.
- Fortalecer en los alumnos el trabajo colaborativo, para incidir en el desarrollo humano, teniendo como pilar fundamental la ética.
- Brindar las condiciones para que el alumno elabore un plan de vida en beneficio del desarrollo de su talento.
- Establecer la vinculación y colaboración con instituciones académicas y organismos no gubernamentales, para fortalecer las acciones educativas e impulsar nuevas iniciativas necesarias para la operación del programa.

### **Metodología**

El programa ASES, atiende niños y jóvenes sobresalientes de los niveles de educación básica y media superior del estado de Sinaloa, México, la selección de los candidatos se efectúa mediante una convocatoria abierta, que es publicada en línea, en el portal de la institución, en donde se especifica los requisitos y el perfil requerido para ingresar al programa; posteriormente en una serie de entrevistas con el alumno y la familia, se integra el expediente que es enviado a un Comité de Evaluación para determinar su proceso de ingreso.

En cuanto a la identificación de los estudiantes, el programa no sólo se basa en una prueba de inteligencia, sino en el desarrollo de un talento específico, tomando en consideración las evidencias y realizando un portafolio con el expediente del alumno, incorporando además de su evaluación psicométrica, otras evaluaciones importantes en el contexto familiar y social donde se desarrolla. Posteriormente, el alumno cursa un taller presencial de inducción, con los propósitos de sensibilizarlo e integrarlo en el programa de trabajo, dentro de la institución de acuerdo a sus políticas establecidas.

Los contenidos del programa aportan elementos que permiten la conceptualización, identificación, atención y evaluación de los alumnos con aptitudes sobresalientes en los distintas áreas del conocimiento científico – tecnológico, social y humanístico. La distribución del plan curricular con la integración de sus asignaturas es modular, se organiza en 2 semestres o ciclo escolar, los cuales introducen al alumno en una línea de aprendizaje que estimula el desarrollo de su inteligencia y pensamiento creativo.

El alumno finalmente recibe una serie de opciones que permiten que su formación sea integra; siendo su característica principal, el enriquecimiento extracurricular como la opción más pertinente para el contexto educativo y social. Su participación en eventos competitivos le permite fortalecer sus habilidades científicas, a través del desarrollo de proyectos de investigación, así mismo promover el intercambio de experiencias en esos espacios de aprendizaje. Por otro lado, el programa de estudio, contempla la evaluación continua y el seguimiento que se da entre la teoría y la práctica, ya que se pretende llevar a los alumnos, a la elaboración de un proyecto de vida, en la cual puedan potencializar sus talentos.

### **Resultados**

El Programa ASES, ha obtenido grandes logros a nivel nacional internacional, las estadísticas indican que el 90% de los participantes de ASES regresan con algún galardón de entre los tres primeros lugares.

Los premios obtenidos corresponden a 66 galardones a nivel internacional, entre los que podemos mencionar como ejemplo:

- Jorge Torres Ramos, medalla de bronce, olimpiada internacional de física. 2012
- Julio César Gaxiola López, Medalla de plata, Olimpiada Internacional de Química, Vietnam. 2014

- Ana Bayles y Sofía Vega, Medalla de Plata, World Creativity Fest 2014 Korea

- Isaac Jair Jiménez Uribe, medalla de bronce, International Mathematics Competition, China. 2015, y medalla de bronce, Competencia Internacional en Praga. 2015

A nivel nacional, este programa destaca por la obtención de 120 premios, obtenidos en Ferias de Ciencias y Olimpiadas, que son convocadas por instituciones de educación superior y organismos de ciencia, entre los que podemos citar a la Academia Mexicana de Ciencias, la Universidad Autónoma Nacional de México, entre otras. A nivel estatal, son 120 premios obtenidos, en ferias de ciencias, congresos y olimpiadas, que son coordinadas por e Comités interinstitucionales.

### Conclusiones

El programa ASES, a nueve años de su inicio, ha retomado la esencia de las bases para edificar un Sinaloa mejor. Actualmente su sede estatal se encuentra en las instalaciones del Centro de Ciencias de Sinaloa, en la ciudad de Culiacán, capital del Estado de Sinaloa, y con avances importantes se ha logrado extender a los municipios de Mazatlán, Salvador Alvarado, Angostura, Mocorito y Ahome. Considerando próximamente la apertura de nuevas sedes en el resto de los municipios.

Hemos desplegado recursos humanos y formativos para que niños y jóvenes con aptitudes sobresalientes puedan potencializar sus habilidades y/o talentos en sus múltiples manifestaciones, como son la ciencia, la tecnología y las humanidades, a través de apoyos extracurriculares. Impulsamos mecanismos, como la modalidad de concursos que midan sus competencias a nivel regional, nacional e internacional, para detectar a niños y jóvenes con capacidades sobresalientes para su incorporación en los planes educativos de este programa.

### Bibliografía

- Díaz Barriga, F. (2012). *Metodología de Diseño Curricular para Educación Superior*. México: Trillas.
- Centro de Ciencias de Sinaloa, Decreto de creación, Diario Oficial 12 de junio de 1992, Sinaloa, México
- Labastida Gómez de la Torre, Rocío, *Fantasmas en el aula, cómo aprovechar el potencial invisible en México*, Editorial Sinaloa, México, año 2014
- López Nevárez, Virginia, Programa apoyo a Sobresalientes en el Estado de Sinaloa: una atención oportuna al talento, Ra Ximhai, vol. 11, núm. 3, enero-junio, 2015, pp. 19-34, Universidad Autónoma Indígena de México, El Fuerte, México
- Mirandes I Grabolosa, Josep, (2001). La teoría de Joseph Renzulli, en el fundamento del nuevo paradigma de la superdotación. Universitat de Barcelona, Recuperado de: [http://confederacionceas.altas-capacidades.net/L\\_T\\_J\\_R1.pdf](http://confederacionceas.altas-capacidades.net/L_T_J_R1.pdf)



## Rosita Ulate Sánchez de Brooke

La Cereza del Pastel en la Creatividad de la Formación Profesional Universitaria en un Modelo de Educación a Distancia  
Curso de Administración en la Maestría de Manejo en Recursos Naturales

## Curso de Administración en la Maestría de Manejo en Recursos Naturales

Rosita Ulate Sánchez de Brooke, EdD.

**Palabras claves:** Creatividad, recursos naturales, 4MAT, Design Thinking, educación a distancia.

### Resumen

Empatía con los estudiantes y disfrutar con ellos del aprendizaje en el proceso de un curso es un premio, es como deleitarse de la cereza encima del lustre de un pastel. Tres veces se ha sido docente de un curso de maestría. La primera fue buena pero la segunda y la tercera fueron absolutamente geniales. La diferencia consistió en una mezcla de varios factores: a) atreverse a cambiar el plan didáctico del curso integrando dos modelos: 4MAT en el plan de clases y partes del Design Thinking en el planteamiento y solución de problemas; b) implementar actividades creativas; c) introducir menos clases presenciales y más navegación en internet; d) aumentar el contacto con una situación real y e) fomentar el trabajo de grupo en la reflexión y compromiso de una posible solución social y ambiental.

### Hacia la Cocina: Desarrollo Histórico de la Experiencia

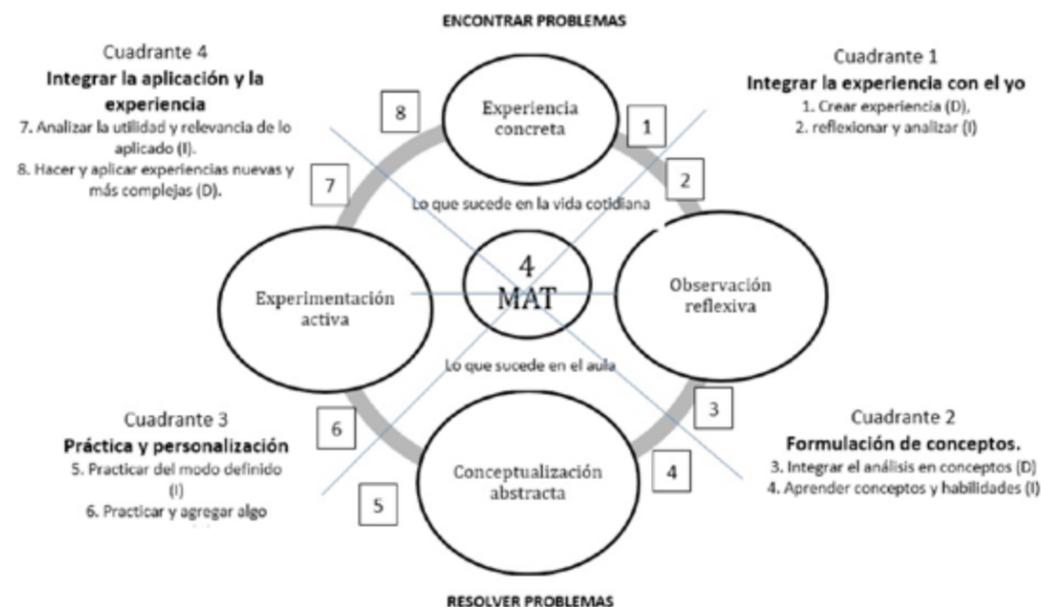
La asignatura de Administración es un curso dirigido a estudiantes provenientes de diversas disciplinas que comienzan el plan de estudios de la Maestría en Manejo de los Recursos Naturales (MMRN) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Se pretende que al final del curso los estudiantes hayan adquirido conocimientos y habilidades en el área de la administración para ser aplicados en el estudio y solución de problemas relacionados con el manejo de los recursos naturales. En el 2014, a solicitud de la dirección de la maestría, se desarrollaron varias actividades de enseñanza en la plataforma de aprendizaje institucional junto con 4 tutorías, tres presenciales y una en línea.

Diseñando la receta: Primera experiencia (2014). A partir del modelo 4 MAT de McCarty y McCarty (2005), se planificaron módulos semanales con materiales y actividades contemplando 4 estilos de aprendizaje: a) estilo divergente (se involucra con actividades que van de la experiencia concreta a la observación reflexiva); b) el estilo asimilador (prefiere el aprendizaje mediante la conceptualización abstracta a la observación reflexiva); c) el estilo convergente (percibe y procesa con actividades que van de la conceptualización abstracta a la experimentación activa) y d) el estilo acomodador (requiere de una experiencia concreta a experimentación activa para el aprendizaje), (ver Figura 1).

Al inicio de cada semana el docente envió un mensaje motivador, una guía de estudio, un resumen general temático y diferentes direcciones electrónicas para buscar, según correspondiera, lecturas, imágenes, videos, esquemas, diagramas de flujo, charlas. Todas las actividades se enfocaron tanto en el uso de las funciones del hemisferio izquierdo como del derecho de los estudiantes.

Para los alumnos que necesitaban dar sentido a su aprendizaje se trató de fundamentar la temática de estudio desde la pregunta, ¿por qué es importante aprender esto? Para otros más interesados en el ¿qué? se recurrió a la exposición de datos, estadísticas, búsqueda de información y opinión de expertos. Mientras otros estudiantes respondieron mejor a aspectos del proceso en sí, ante cuestionamientos de ¿cómo funciona la aplicación de los nuevos conocimientos? ¿Cómo puedo hacer uso de esto en...? Finalmente, para los estudiantes interesados en buscar mejorar o adaptar lo aprendido en la práctica se optó a preguntas como ¿qué pasaría si...? De tal manera que, al terminar los temas, durante los módulos temáticos, cada estudiante pudo tener la oportunidad de aprender con actividades más cercanas a su propio estilo de aprendizaje. Para ese primer curso del 2014 se realizaron actividades con uso de las tecnologías de la comunicación y la información (TIC) como un ejercicio de líneas de tiempos de los enfoques de la administración vs. enfoques de manejo de los recursos naturales (MRN); análisis de planes estratégicos de organizaciones, discusión de lecturas con varios modelos de planificación y comentarios de la exposición de experiencias de videos TED acerca de casos exitosos en MRN; un concurso de

nomiación de líderes en el MRN en Latinoamérica; realización de entrevistas para determinar la evaluación de la gestión administrativa en una organización y una exposición presencial de trabajos en grupos. El rol del profesor, además de facilitador de materiales y actividades, fue el de dar seguimiento mediante la comunicación provista por el correo electrónico



**Figura 1:** Sistema 4 MAT, adaptado de McCarthy y McCarthy (2005).

**Notas:** D= hemisferio derecho del cerebro; I=hemisferio izquierdo del cerebro. Recuadros 1, 2,3,4,5,6,y 8 son las sub-fases de cada cuadrante del círculo 4MAT. Y

interno en el entorno académico de aprendizaje.

**Probando ingredientes:** Segunda experiencia (2015). Una vez desarrollado el paladar, en este caso con cambios en un plan didáctico, se acepta algo igual o mejor, pero no de menor gusto. Sí, la primera experiencia del curso fue buena, ¿podría hacerse algo más?, ¿mejorar la receta? Se dejaron algunos de los ingredientes de la receta anterior aún con menos clases presenciales y una nueva prueba: desarrollar una experiencia vivencial mediante un caso real. Para ello se aprovechó la existencia de una finca donada a la UNED llamada Los Llanos. Un lugar con la supremacía de la presencia del recurso hídrico y con diferentes grupos de actores sociales, así como sus intereses. En este caso real, el planeamiento estratégico intensificó el sabor del trabajo en grupos al seguir algunos pasos del DT en la comprensión del problema y el planteamiento de ideas de solución.

Tal y como se observa en la Figura 2, el DT propone un método creativo de solución de problemas de forma colaborativa al combinar una necesidad humana, una estrategia de solución viable y el uso de la tecnología existente (Brown, 2008 & Ling 2015). Los mismos autores indican que al aplicar el DT se siguen varios pasos, no necesariamente consecutivos. El primero paso es descubrir o empatizar, con lo que se logra un acercamiento del grupo de trabajo a la situación de estudio mediante entrevistas y búsqueda de historias que respondan a las preguntas ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué? Otra de sus partes es la interpretación de la información recolectada para poder concretar en una frase el problema a resolver teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los involucrados (Brown 2008, Romero 2013, Ling 2015 y Tonhauser, 2015). Ante el problema planteado se sigue la interacción creativa de una lluvia de ideas por el grupo de trabajo en donde se parte de la formación de frases que responden a las preguntas ¿qué pasaría si...?, ¿cómo se podría...? (Tonhauser, 2015). La teoría del DT propone otra fase en donde se llega a experimentar con el desarrollo de prototipos para visualizar si la idea propuesta reúne el interés de las necesidades planteadas, de su viabilidad y de qué tan funcional puede llegar a ser (Romero, 2013).

Con la cohorte de estudiantes del 2015 se mantuvieron las guías de estudio, videos, lecturas y algunas de las actividades propuestas en el curso anterior. Se pasó de 3 clases presenciales a sólo 2 para incorporar una gira de campo a la finca Los

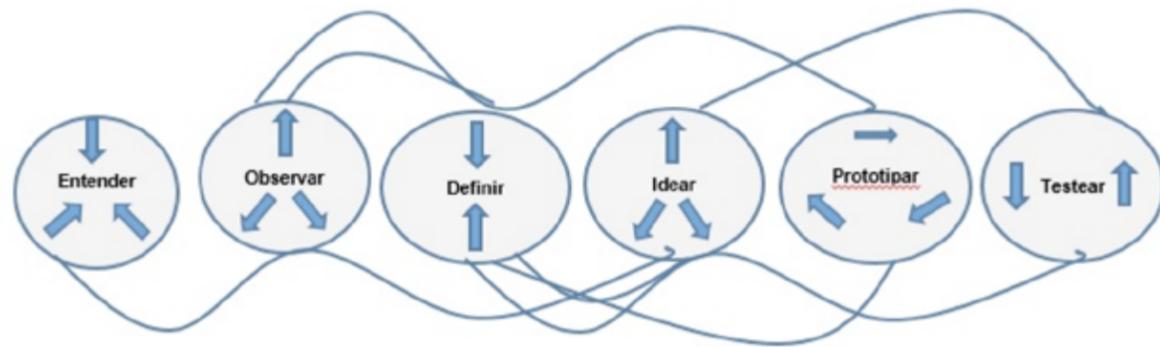


Figura 2: Pasos del *Design Thinking*, adaptado de Brown (2008).

Llanos. Las lecturas se enfocaron en los temas administrativos de planificación, organización, dirección y control hacia el análisis en la determinación de un problema de toma de decisiones sobre el futuro uso de Los Llanos. En grupos multidisciplinarios se les solicitó el planteamiento e ideas de solución utilizando los primeros pasos de la metodología DT: entender, observar, definir e idear. Al final del curso los estudiantes, divididos en tres grupos diferentes, respondieron con ideas a la pregunta generadora ¿qué alternativas de proyectos se pueden proponer en la finca que cumplan con las expectativas e intereses de los actores sociales involucrados? Los resultados fueron presentados en una Wiki y oralmente al resto de los integrantes en la última clase presencial. El rol del profesor fue dar motivación, seguimiento, exponer temas, programar la gira y mantener la comunicación tanto por el correo interno como con la apertura de un foro de consultas en el entorno de aprendizaje institucional del curso.

**Camino al Horno:** Tercera experiencia (2016). ¿Quién, después de un buen postre, no quiere más? Ese fue el anhelo en la preparación del plan académico para el curso del 2016. En esa oportunidad se dieron solamente dos tutorías presenciales, se mantuvo el apoyo de la guía y de los materiales de estudio en la plataforma institucional del curso. La principal variante fue presentar, desde el primer encuentro con los estudiantes, el uso de la metodología de DT en la determinación de un problema y posibles ideas de solución como herramienta para la planeación estratégica en la administración de los recursos naturales. La responsabilidad de organización de los estudiantes fue totalmente libre y la planeación de sus acciones en el acercamiento y desarrollo del estudio de caso real propuesto, fue competencia de los estudiantes. No se pusieron restricciones al número de integrantes ni a la cantidad de grupos de trabajo.

Una vez más, los estudiantes presentaron los avances y el proyecto final en una Wiki así como con una presentación oral al resto de compañeros (as). En esta oportunidad la pregunta generadora fue ¿Qué se puede mejorar desde el manejo de los recursos naturales en los alrededores de una calle en el distrito de Las Nubes en el Cantón de Coronado de San José en Costa Rica, siempre contemplando los intereses de los actores sociales existentes? Una calle con un kilómetro de distancia cuenta con residentes de varias clases sociales, actividades productivas de lechería y ganadería, todo en medio de zona de recarga hídrica (con nacientes y quebradas alrededor de las viviendas y fincas productivas).

El docente mantuvo un rol aún mayor como facilitador y acompañante del proceso. Se utilizó como medio de comunicación el correo electrónico interno y un foro de dudas en el entorno del curso. Sin embargo, estas dos herramientas fueron desplazadas casi en su totalidad por un medio más efectivo de comunicación, propuesta por los mismos estudiantes: uso de la aplicación de WhatsApp desde el teléfono móvil.

**Degustación de pasteles:** Resultados. En la primera experiencia, los estudiantes lograron buenas calificaciones, hicieron sus diferentes tareas y trabajos en grupo, analizaron casos de estudio desde la literatura, lograron los objetivos de aprendizaje planteados. Sin embargo, en la segunda y tercera oportunidad se logró una experiencia vivencial de los estudiantes con casos reales en la sociedad costarricense.

La cohorte del 2015 planteó tres ideas de proyectos relacionados con el recurso hídrico, no excluyentes, más bien complementarias en donde se lograría satisfacer la diversidad de intereses de los actores sociales: aprovechamiento hídrico (agua

potable), mano de obra para los vecinos, uso de la finca para la educación, investigación y extensión de la importancia del agua. Uno de los tres grupos de estudiantes planteó la idea de un museo del agua para contribuir con la educación acerca del uso y protección del recurso hídrico de las actuales y futuras generaciones. El segundo grupo planteó la idea de un Domo de Agua, (ver Figura 3), con el objetivo de desarrollar actividades de educación ambiental en el medio natural del agua (nacientes y toma de aguade la finca). Mientras el tercer grupo planteó la idea de desarrollar un sistema de casa sombra, con lo que se daría cabida a actividades productivas que generarían empleo a la comunidad por medio de una finca



Figura 3: Domo de Agua, primer bosquejo propuesto por Douglas Salgado, estudiante 2015.

educativa y demostrativa. De estas iniciativas se produjo un video de divulgación de la experiencia de los estudiantes y del docente producido por UMBRALES (2015) denominado: “Conservación del agua”, disponible en la siguiente dirección electrónica: <https://www.youtube.com/watch?v=Jn5zLDE2BP8>.

Los estudiantes de la cohorte del 2016 se dividieron en dos grupos de trabajo. Uno se abocó al tema del uso del suelo y el otro al recurso hídrico de la calle en estudio. El primer grupo planteó ideas de solución relacionadas con estrategias de educación ambiental (recolección y acopio de residuos sólidos), así como del aprovechamiento de instalación de biodigestores y bio-jardineras para la gestión de purines y aguas residuales. El segundo grupo se enfocó en la propuesta de ideas también dentro de la línea de educación ambiental pero, específicamente, para la capacitación del mantenimiento y recuperación de quebradas hídricas. Los mismos estudiantes se dieron a la tarea de presentar una serie de contactos de organizaciones no gubernamentales y entidades públicas interesadas en apoyar cualquiera de las ideas planteadas. Al respecto se está trabajando en un proyecto de extensión e investigación junto con la Alcaldía responsable de la zona de estudio, los miembros de la comunidad y docentes de la UNED.

#### **Aún en el Calor del Horno:** Retos y Dificultades

El proceso de enseñanza y aprendizaje para el curso en el 2014 fue una propuesta de un plan didáctico aún un poco conservador dentro de lo habitual de un curso de un modelo de educación a distancia. Se requirió del apoyo de la dirección del programa de maestría para pasar del análisis de un caso de estudio por medio de la literatura a una vivencia experiencial y además de la aplicación de un modelo novedoso de creatividad como lo es el DT.

Tradicionalmente los docentes enseñan tal y como aprendieron (mismo estilo de aprendizaje de cada uno); no todos están dispuestos a dejar esa cómoda posición por investigar, actualizarse en metodologías innovadoras (de otras áreas del conocimiento), hacer uso creativo de las TIC y aprender a usarlas. Muchas veces para el docente significa navegar en contra la corriente, otras veces será necesario romper con los paradigmas educativos tradicionales que aprisionan las ideas y potencial de los estudiantes que sólo requieren acompañamiento y exposición a diversos métodos.

Los estudiantes de la cohorte del 2016 tomaron más tiempo para asimilar la propuesta didáctica de total libertad en el abordaje del caso de estudio. Sin embargo los estudiantes de la cohorte del 2015, un poco más cómodos con un curso en

donde el profesor controla la mayoría de las actividades, calificaron la experiencia como “!enriquecedora, increíble! (...) desde diversos puntos de vista (...) aproximar la universidad al ciudadano, a la comunidad, aprender haciendo y llevar la teoría a la práctica (...) aprendizaje en el terreno, así como virtual” (UMBRALES, 2015).

#### **Disfrutando la Cereza: Oportunidades y Proyección a Futuro**

La planeación didáctica en un modelo de educación a distancia no debería trasladar a las actividades de aprendizaje los mismos encuadres y enfoques de instrucción de la clase presencial. Se debe aprovechar esa amplia carretera de las TIC para dedicar más tiempo a la exposición de diversos medios para actividades de aprendizaje en el cumplimiento de los objetivos planteados en un curso. Exponer a los estudiantes a sus propias iniciativas, creatividad, construcción del conocimiento y aplicación en contextos reales y que con un sentido de utilidad para la sociedad, tal y como lo ofrecen los modelos 4 MAT y Design Thinking, de los que se profundizará aún más en otro momento, en otra cita para seguir compartiendo. En cada etapa del proceso, el docente debe ser un compañero y facilitador, mientras los estudiantes desarrollan la receta del pastel, el lustre y coronan aquella obra de arte, con una frutilla sugestiva. Sólo se puede recomendar: Atrévase a saborear la cereza del pastel, vale la pena, vale el futuro.

#### **Bibliografía**

Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review. 1-10. Recuperado de [http://share.uc.ac.id/Department/Students/vcd/VCD\\_Lecturers\\_Data/Mike's%20material/Mike's%20Kauffman/Design%20Thinking/HBR-Brown,%20Tim%20on%20Design%20Thinking.pdf](http://share.uc.ac.id/Department/Students/vcd/VCD_Lecturers_Data/Mike's%20material/Mike's%20Kauffman/Design%20Thinking/HBR-Brown,%20Tim%20on%20Design%20Thinking.pdf)

Ling, D. (2015). Complete design thinking guide for successful professionals. Singapore: Emerge Creative Group LLP and Daniel Ling.

McCarthy, B. & McCarthy, D. (2005). Teaching around the 4MAT cycle: Designing instruction for diverse learners with divers learning styles. EE.UU.: Crowin.

Romero (2013). Design Thinking: una visión global. Recuperado de <http://estebanromero.com/2013/05/design-thinking-una-vision-global/>

Tonhauser, P. (2015). Design Thinking Workshop. (Kindle ed.). Autor: Alemania.

Ulate, R. (2016). Design thinking: en el planteamiento de problemas e ideas de solución. [Sin publicar]. San José, Costa Rica.

UMBRALES. (Host). (2015). Conservación del Agua. [Video]. San José, Costa Rica: UNED. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Jn5zLDE2BP>



Silvia Lazzarino

Sofía Otero

Nélida Pohl

Nicole Tondreau

Comunica tu ciencia

**Tipo de experiencia:**

Taller para jóvenes científicos

**Palabras clave:**

Comunicación de la ciencia, divulgación científica, investigadores jóvenes, centros de investigación, Chile.

**Autoras:**

**Silvia Lazzarino<sup>1</sup>, Sofía Otero<sup>2</sup>, Nélica Pohl<sup>1</sup> y Nicole Tondreau<sup>3</sup>.**

**1 Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad (IEB).**

**2 Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA), Núcleo Milenio Trazadores de Metales (NMTM).**

**3 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>, Núcleo Milenio Paleoclima del Hemisferio Sur.**

**Resumen**

Dentro de los indicadores de desempeño de la investigación científica en Chile, la divulgación ocupa un lugar cada vez más importante. Ante esta necesidad de comunicación, se ofreció en 2015 el taller «Comunica tu ciencia» dirigido a estudiantes de postgrado de diversos centros de investigación y que consistió en una jornada teórico-práctica donde se revisaron conceptos de comunicación científica, el funcionamiento de los medios de comunicación y el estado de la divulgación realizada por científicos en Chile. Al finalizar el taller, los estudiantes presentaron proyectos diseñados a través de la metodología design thinking y participaron de un entrenamiento de vocería.

**Desarrollo histórico de la experiencia**

La institucionalidad de la ciencia en Chile (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT, Iniciativa Científica Milenio) otorga una gran importancia a la divulgación del trabajo científico de sus centros adscritos y su proyección hacia el medio externo. Este es uno de los indicadores utilizados para evaluar anualmente el desempeño de los centros de investigación, por lo que durante los últimos años se ha fomentado la contratación de profesionales de la comunicación que apoyen el desarrollo de proyectos masivos de divulgación para públicos no expertos, la gestión de prensa, entre otras actividades. La situación es similar en el caso de los fondos asignados por CONICYT para desarrollar proyectos individuales, como el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico FONDECYT, y el Fondo de Equipamiento Científico y Tecnológico FONDEQUIP.

Para atender los requerimientos de comunicación y divulgación de la investigación nacional, las autoras del presente trabajo planificaron y ofrecieron en agosto de 2015 el taller «Comunica tu ciencia» dirigido a estudiantes de postgrado de diversos centros de investigación dependientes de CONICYT e Iniciativa Científica Milenio.

El taller fue desarrollado por un grupo multidisciplinario de profesionales de la divulgación científica, compuesto por periodistas, biólogas y una diseñadora gráfica. Ellas lideran las labores de comunicación y extensión del Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad, el Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes, el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>, el Núcleo Milenio Trazadores de Metales y el Núcleo Milenio Paleoclima del Hemisferio Sur.

El taller se llevó a cabo el viernes 14 de agosto de 2015 en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, ubicada en Santiago, con la participación de estudiantes de los centros mencionados anteriormente.

Cabe señalar que las autoras se desempeñaron como docentes y alumnas del Diploma de Postítulo en Comunicación de la Ciencia impartido por la Universidad de Chile en 2014, instancia en la cual comenzaron a idear y organizar proyectos e iniciativas conjuntas para ayudar a fortalecer la comunicación de la actividad científica en el país.

**Contenido**

El taller se dividió en dos instancias: la primera fue una presentación de contenidos sobre comunicación de la ciencia y desarrollo de un proyecto de divulgación; y la segunda consistió en un análisis del funcionamiento de los medios de comunicación y la participación en entrevista simulada con una periodista (entrenamiento de vocería).

En la etapa inicial, se explicaron conceptos básicos sobre comunicación de la ciencia, haciendo una breve revisión de su evolución histórica a través de los modelos de comunicación de déficit (public understanding of science) y de diálogo (public engagement with science).

Para orientar a los estudiantes en sus proyectos e iniciativas de divulgación, se revisó la denominada «analogía de las vocales» planteada por Burns et al. (2003) y que es útil para determinar los objetivos de cualquier acción comunicativa. A saber: awareness (crear conciencia), enjoyment (producir goce), interest (crear interés), opinion forming (formar opinión) y understanding (apelar a la comprensión del contenido).

También se entregaron consejos para la escritura no científica, como el uso de recursos narrativos, retórica, narración periodística y la identificación los valores noticia que pueden transmitirse a través de un texto.

Para finalizar la primera parte del taller, se mostró cómo elaborar proyectos de comunicación científica con el método design thinking que, en pocas palabras, buscar enfocar una iniciativa según las necesidades de los usuarios a los cuales está dirigida.

De acuerdo al design thinking, las etapas para el diseño de un proyecto son:

1. Empatizar con el público: identificar sus características, necesidades y oportunidades.
2. Definir: el tema principal y el punto de vista desde el cual se abordará.
3. Idear: hacer una lluvia de ideas según el tema y el público objetivo.
4. Prototipar: explicar el proyecto en un formato adecuado a su contenido.
5. Testear: probar el proyecto con el público y obtener su retroalimentación para incorporar mejoras.

Teniendo estos puntos en cuenta, se pidió a los estudiantes del taller trabajar en grupo para plantear un proyecto de comunicación de la ciencia basado en el análisis de un público objetivo asignado por sorteo y considerando una de las vocales de Burns et al. también designada al azar.

Debido al tiempo limitado del taller, se pidió a los participantes aplicar los pasos 1, 2 y 3 de la metodología del Design thinking, es decir identificar las necesidades del público asignado, definir el tema principal a abordar desde la vocal asignada y el área de la ciencia involucrada (punto de vista) y hacer una lluvia de ideas para luego presentar las seleccionadas.

Los públicos objetivos fueron pensados para ser lo más específicos posible. Por ejemplo, uno de los grupos trabajó con el público «dueñas de casa de sector socioeconómico medio-bajo». A partir de ello, pudieron desarrollar un proyecto que buscaba formar opinión (vocal o de opinion forming) sobre el reciclaje en este público en particular. Para ello, los estudiantes plantearon una campaña con un actor reconocido de telenovelas en un centro comercial que invitara a las dueñas de casa a participar de un taller sobre reciclaje.

Durante la segunda parte del taller se expusieron las conclusiones del informe «¿Cómo divulgan sus investigaciones los científicos en Chile?» (Fariña y Otero, 2015) de una las autoras del presente documento.

En la investigación se analizan las propuestas de difusión de los proyectos FONDECYT entre 2012-2014, donde se observa que si bien un 86% de los proyectos presenta actividades de difusión, la mayoría de éstas corresponden a charlas u otros productos tradicionales de difusión científica correspondientes al modelo de déficit, es decir, el traspaso de forma masiva, pasiva y vertical de la información.

Con esta presentación, se quiso reforzar la idea presentada en la primera parte del taller sobre la importancia de innovar en los productos de difusión y de considerar actividades más participativas de acuerdo a las necesidades de públicos específicos.

Luego, se hizo una revisión del funcionamiento de los medios de comunicación en Chile, sus líneas editoriales, rutinas de reporteo y el contacto que tienen los periodistas con los científicos nacionales como fuentes informativas. Se analizó el espacio de la ciencia en prensa escrita, diarios e internet, destacando que aunque es limitado, es cada vez mayor.

Los participantes tuvieron un breve entrenamiento de medios y vocería. En él recibieron consejos como definir el mensaje a transmitir y posicionarlo durante una entrevista, argumentar conclusiones con datos e información tangible, utilizar un lenguaje simple, tener disposición a aclarar conceptos, evitar la confrontación con el entrevistador, entre otros.

También se trabajó con la expresión corporal involucrada en una entrevista: mirar a los ojos al interlocutor, utilizar las manos para enfatizar conceptos, pararse o sentarse con la espalda recta, etcétera.

Finalmente, una de las estudiantes participó en una situación simulada, donde fue invitada a un set de televisión y debió enfrentar las preguntas de una periodista, representada por una de las autoras del presente documento. Durante la entrevista, la estudiante fue consultada por los efectos del cambio climático, y se le insistía que era un fenómeno no tenía causas antrópicas. Ella fue capaz de mantener la calma y entregar argumentos científicos para reafirmar su punto de vista.

### **Retos y dificultades**

Uno de los desafíos en el diseño del taller fue integrar a distintos centros de investigación y sus respectivos temas en un espacio común. Si bien esto no apareció como un problema durante la actividad, posteriormente los estudiantes manifestaron interés en que el taller pudiese ser dictado a un grupo mayor de personas, lo que plantea la necesidad que cada centro haga su propia versión del taller o se asocie con otra institución de temas de investigación similares.

Además de ser diversos en temáticas, los centros de investigación tienen sedes ubicadas en diferentes regiones de Chile, lo cual siempre es desafiante en un país tan extenso. Algunos de los estudiantes viajaron hacia Santiago, pero no todos pudieron hacerlo. Por ello, y ante la sugerencia de los propios participantes, se piensa en realizar este taller en otras ciudades.

Los estudiantes también comentaron que la jornada se hizo corta para la cantidad de contenidos abordados. Al ser la primera versión del taller, las autoras decidieron acotar la actividad en un solo día. Sin embargo, parece conveniente extenderla a dos jornadas para permitir por ejemplo, el desarrollo de proyectos con la metodología design thinking más acabados o permitir una mayor participación en el ejercicio de vocería.

Es importante destacar el apoyo entregado por las jefaturas de los respectivos centros de investigación. En efecto, se ofreció realizar un aporte mayor de recursos para las próximas versiones y otorgar más facilidades para los viajes y estadías de los estudiantes.

### **Oportunidades y proyección**

Debido a la buena convocatoria e interés de los estudiantes, y respondiendo además a la poca oferta de este tipo de instancias de formación a nivel nacional, el taller «Comunica tu ciencia» se repetirá el 2016 en Santiago, proyectándose futuras versiones en otras ciudades de Chile.

Los participantes del taller han manifestado que la experiencia les ha sido de utilidad para mejorar sus proyectos de divulgación en curso. Es el caso de una iniciativa de estudiantes del Instituto de Ecología y Biodiversidad que involucra a escolares en la conservación de anfibios y otros animales nativos; un programa artístico-científico de este mismo instituto también a realizarse con alumnos de escuelas; y la conformación de una red nacional de jóvenes científicos para la divulgación de la ciencia liderada por estudiantes del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia.

Las autoras quisieran agradecer el entusiasmo de los estudiantes de los centros de investigación mencionados en este documento y su constante apoyo en el desarrollo de iniciativas de comunicación de la ciencia. Sin su motivación, la realización del taller no hubiese sido posible.

### **Bibliografía**

**Bennett, D. & Jennings, R. (2011) Successful Science Communication: Telling It Like It Is. Cambridge University Press.**

**Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations And Inspires Innovation. Harper-Collins Publishers.**

**Burns, T.W., O'Connor, D.J., & Stocklmayer, S.M. (2003). Science Communication: A Contemporary Definition. Public Understanding Of Science, 12, 183–202.**

**Fariña, L., & Otero, S. (2015) ¿Cómo divulgan sus investigaciones los científicos en Chile? Análisis de propuestas de difusión de proyectos FONDECYT Regular 2012-2014. Informe presentado a Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT.**

**Hasso Plattner Institute of Design at Stanford (2012). An Introduction to Design Thinking: process guide. Disponible en <http://stanford.io/28OsSpk>**



Vanessa Oliveira Fagundes

Camila Alves Mantovani

Verônica Soares da Costa

**Projeto Minas Faz Ciência:  
a audiência como eixo central  
das estratégias de comunicação  
científica.**

## Projeto Minas Faz Ciência: a audiência como eixo central das estratégias de comunicação científica

Camila Alves Mantovani , Verônica Soares da Costa e Vanessa Oliveira Fagundes

**Palavras-chave:** divulgação científica; Minas Faz Ciência; audiência; Fapemig.

### **Resumo:**

Caracterizar o público-alvo de uma ação de divulgação científica é fundamental para escolher a melhor forma de se dirigir a ele, assim como para oferecer conteúdos de melhor qualidade e de acordo com seus anseios. A fim de conhecer melhor a audiência do projeto Minas Faz Ciência, iniciativa de divulgação científica mantida pela Fapemig, foi realizada uma pesquisa on-line que coletou dados importantes sobre o público e suas preferências. O artigo apresenta as estratégias colocadas em prática, assim como os resultados obtidos e algumas reflexões para uma comunicação mais eficiente.

### **1.Introdução**

Na variedade de arranjos possíveis para a divulgação da ciência, da tecnologia e da inovação (CT&I), encontram-se públicos distintos e dispersos, com anseios e necessidades específicas em suas relações com o conhecimento. É sabido que a audiência se coloca como eixo central da divulgação científica: é para ela e a partir dela que as ações mais eficientes de disseminação do conhecimento científico devem tomar forma. Entretanto, no dia a dia de trabalho de quem divulga, não são raras as vezes em que surgem perguntas sobre “quem é nosso público” e qual a melhor forma de se comunicar com ele. Lewestein (2010) alerta que cada modelo de comunicação da ciência carrega implicações políticas que precisam ser consideradas nas estratégias de divulgação. Superado o modelo do déficit, pretende-se desenvolver uma nova relação com a CT&I, a partir de trocas de experiências entre público, cientistas e comunicadores, considerando também o saber popular. Para tal, é preciso que o público, em suas variadas configurações, se torne uma audiência ativa e participante. Fomentar essa participação, depende, entretanto, de um passo anterior, que é saber com quem se está dialogando.

No jornalismo praticado no âmbito das organizações, é comum que haja uma audiência já pré-definida pelos interesses da instituição. No caso do projeto Minas Faz Ciência, objeto de análise deste artigo, além dos atores já envolvidos com a produção do conhecimento científico (gestores, cientistas e pesquisadores), existe a demanda e o interesse de atingir públicos que extrapolem os limites dos laboratórios e das paredes dos institutos de pesquisa: “as pessoas comuns”, um público não especializado.

Este trabalho apresenta, portanto, as estratégias elaboradas para conhecer a audiência do projeto Minas Faz Ciência, assim como os resultados obtidos após os esforços de identificação do público e reflexões que podem contribuir para uma comunicação mais efetiva e eficiente entre os diversos atores envolvidos no processo.

### **2.A divulgação científica na Fapemig e o desafio da audiência**

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) foi criada em 28 de agosto de 1985 por meio da Lei Delegada nº 10. Vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Sectes) tem a finalidade de induzir e fomentar a pesquisa e a inovação tecnológica de Minas Gerais. Compete à Fundação apoiar projetos de natureza científica, tecnológica e de inovação de instituições ou de pesquisadores individuais, relevantes para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social.

A Fundação mantém o Programa de Comunicação Científica, Tecnológica e de Inovação, também conhecido pela sigla PCCT, coordenado pela Assessoria de Comunicação Social (ACS) e executado com o apoio de um grupo de jornalistas profissionais, que atuam como bolsistas, selecionados por meio de edital. A Revista Minas Faz Ciência é o mais antigo e consolidado produto do Programa, tendo sido fundada em dezembro de 1999. Além da Revista, o Programa mantém um

blog, o podcast Ondas da Ciência e um canal no YouTube batizado de Ciência no Ar. Nesse artigo, todos esses produtos serão referenciados como Projeto Minas Faz Ciência.

Um dos principais desafios do projeto tem sido identificar e caracterizar seu público com o objetivo de melhor direcionar as ações de comunicação. Sendo vinculado a uma instituição estadual, é de suma importância que atinja as mais diversas camadas da população chegando, principalmente, ao público não especializado. Assim, entre novembro de 2014 e fevereiro 2015, foi divulgada uma pesquisa online para identificar o perfil do público do Projeto Minas Faz Ciência. O resultado dessa coleta de dados contribuiu para a revisão de conceitos e ações de comunicação científica, melhorando o desempenho do projeto, principalmente nos produtos disponíveis na internet.

Atualmente, a presença das tecnologias nos processos de comunicação tem possibilitado o surgimento abordagens de pesquisa que se valem da presença das organizações e de seus conteúdos nos ambientes digitais para conduzir seus estudos de recepção. Algumas metodologias contemporâneas abrangem desde os estudos de usabilidade até as netnografias e as análises de redes sociais.

No que concerne ao digital, o que importa destacar é que, já há algum tempo, ele não é mais um território tão distanciado do real. A realidade híbrida, que mescla camadas do digital com camadas do real, criando um espaço nomeado por alguns autores (como Lev Manovich, 2006) espaço aumentado, traz desafios para abordagens de pesquisa tradicionais, que focam nos contextos on e offline de maneira separada. Sendo assim, o que se buscou neste estudo foi trabalhar esses contextos "distintos" de maneira integrada, percebendo e analisando as interseções entre eles.

O principal aspecto a ser destacado é o fato de a experiência sujeito/usuário/leitor se tornar mais central para o processo de criação (seja de produtos, conteúdos e/ou serviços). Nesse sentido, o público, que se colocava como parte de um processo, passa a ter uma presença mais constante e estratégica para as organizações. Diante de contextos midiáticos, as questões comunicacionais não se relacionam apenas com o produto em si, mas com as diversas interfaces através das quais o usuário entra em contato com a marca/organização/produto/serviço.

No caso aqui apresentado, identificar e conhecer o público dos produtos oferecidos pelo PCCT permitiu não apenas desenvolver estratégias para oferecer conteúdos de melhor qualidade e mais sintonizados às necessidades desses interlocutores, como também refletir sobre a organização em um aspecto mais amplo, tendo em vista os valores e o diferencial que ela procura entregar ao seu público final.

### 3. Estruturação da pesquisa on-line e dados coletados

A coleta de dados sobre o perfil do público do projeto teve início em 13 de novembro de 2014, com a publicação de um post no Blog Minas Faz Ciência e disponibilização do formulário online previamente construído na ferramenta gratuita Typeform. O questionário tinha por objetivo conhecer os hábitos do público em relação à busca e ao consumo de informações referentes a C&T. Com os dados obtidos, o PCCT poderia discutir estratégias de comunicação e divulgação científicas, visando a melhoria dos processos e produtos já existentes, bem como a criação de novas propostas.

A pesquisa consistiu em 23 questões, sendo 5 abertas, 13 de múltipla escolha e 5 com respostas sim/não. O formulário ficou disponível até o dia 21 de fevereiro de 2015 e também foi divulgado por meio dos perfis do projeto no Facebook e no Twitter<sup>9</sup>, em mais de uma publicação. O site e as redes sociais digitais da Fapemig (Facebook e Twitter) também foram utilizados para a divulgação e disseminação do link do questionário, assim como o mailing da Fundação, que conta com cerca de 5 mil emails cadastrados.

Cabe destacar que o público a ser investigado esteve restrito àqueles que já circulam pelos canais de comunicação da Fapemig. Isso se deu pelo fato de que, mesmo diante de várias ações de comunicação empreendidas pela Fundação, não havia um conhecimento mais sistemático sobre o público-alvo, apenas inferências obtidas por contato esporádico via email, redes sociais, telefone ou pessoalmente. Em pouco mais de três meses, foram coletadas respostas de 1158 participantes.

Os participantes do sexo masculino correspondem a 55%, enquanto 45% se declararam do sexo feminino resultado que pode ser considerado equilibrado. Quanto à idade, há predominância de um público adulto, composto por 45% de pessoas

entre 19 e 35 anos, seguido de um percentual total de 54% com mais de 35 anos. O público infantojuvenil e adolescente, com menos de 18 anos, representa cerca de 1%, um desafio para o projeto, já que há um esforço, explicitado em diretrizes institucionais, para a necessidade de atingir o público em idade pré-universitária.

Observase a predominância de um público já inserido no meio acadêmico: a maioria dos respondentes tem títulos de Doutorado (35%) ou Especialização / Mestrado (32%). Além desses, outros 17% afirmaram ter o Ensino Superior Completo, reforçando a análise de que o Projeto Minas Faz Ciência é bem disseminado nas Instituições de Ensino Superior. Esse público costuma se informar sobre temas em geral principalmente por meio da internet, em portais de notícias (84%), sendo a segunda maior fonte de informação as revistas e jornais impressos (60%). A televisão foi escolhida por 56% dos participantes, as redes sociais, por 41%, e a conversa com amigos, por 38%. O rádio, em último lugar, foi escolhido por 22% dos participantes.

Quando o assunto é CT&I, esses percentuais mudam ligeiramente: os portais de notícia permanecem em primeiro lugar, sendo a escolha de 80% dos participantes. Em seguida, revistas e jornais impressos, com 65%. Mas a conversa com amigos ganha credibilidade, sendo a fonte de informações indicada por 30% dos respondentes. Redes sociais são utilizadas apenas por 25%, seguidas pela televisão (24%) e rádio (6%).

O cenário permite inferir que o público do projeto reconhece na mídia online e impressa uma fonte confiável de informações sobre os assuntos de ciência e tecnologia, mas, considerando o perfil escolar apresentado, também reconhece a importância de trocar informações entre os pares por isso, a conversa com amigos ocupa a terceira posição com fonte de informação.

O formulário online buscou identificar também hábitos mais gerais de acesso à internet. Foi identificado, por exemplo, que os participantes da pesquisa utilizam com mais frequência notebooks para ter acesso às informações (50%, seguido por computador desktop – 35%), e que acessam principalmente da própria casa (62%, seguido por trabalho – 34%). Terminado o primeiro ciclo de perguntas sobre hábitos de consumo de notícias e acesso à informação online, o questionário apresentava questões que visavam identificar o nível de conhecimento dos participantes da pesquisa sobre o Projeto Minas Faz Ciência. A Revista, por ser o produto mais antigo, teve o melhor desempenho, sendo conhecida por 843 respondentes. Os demais produtos tiveram números bem abaixo, sendo o blog conhecido por 324 pessoas, o Ciência no Ar por 110 e o Ondas da Ciência por 91.

Os resultados de acesso ao canal Ciência no Ar e ao podcast Ondas da Ciência foram preocupantes, já que 91% dos respondentes nunca acessou os vídeos do YouTube, número que sobe para 93% no caso dos podcasts. Esses percentuais demonstram que, embora o público tenha interesse e hábito de acessar informações na internet, o blog mantido pela Fapemig e seus produtos online não estão entre os que servem de referência para os respondentes da pesquisa. Essa informação alertou a equipe para a necessidade de ajustar a produção de conteúdo no blog, a fim de atingir esse público que já está habituado ao ambiente online e que tem na Revista impressa o único produto de acesso consolidado.

O questionário online versou, ainda, sobre outras questões referentes ao perfil do público, como cidade de residência, atividade profissional e temáticas de interesse, que não foram objeto de análise nessa primeira etapa. Além disso, os participantes tiveram um espaço aberto para comentários adicionais, de preenchimento opcional, que apontam novas variáveis e que, junto aos dados acima indicados, geram uma análise mais complexa do cenário, pois ultrapassa os produtos, implicando a Fundação como um todo. Em seguida, iremos apresentar as principais reflexões levantadas a partir dos dados obtidos e as ações efetivadas para, em curto prazo, atender às demandas identificadas no estudo.

### 4. Análise dos resultados e direcionamentos

A partir das respostas do questionário online, foi proposta a realização de um workshop. O Projeto Minas Faz Ciência serviu como ponto de partida, sendo considerado elemento estratégico para os objetivos de transparência e disseminação do conhecimento.

Analisou-se o público-alvo "idealizado" pela instituição e o público com quem ela, de fato, interage. Para tanto, utilizouse a técnica do Business Model Canvas (BMC), que se mostrou uma ferramenta interessante para auxiliar na compreensão

do estágio atual da organização e, mais ainda, alinhar as visões da instituição em relação a sua missão, seu valor e público. Com foco no público-alvo, esse exercício permitiu à equipe perceber certo descompasso entre o público que a Fapemig deseja atingir e o que ela realmente atinge, identificado a partir das respostas do questionário online. Além disso, viu-se que, para o público alcançado, havia ainda um conjunto importante de ações a ser realizado para melhorar a comunicação. Com relação a esse último aspecto, a equipe do projeto buscou adequar as estratégias de comunicação, tanto para ampliar o acesso ao público que passou a ser conhecido, quanto para que o conteúdo pudesse chegar de maneira mais ampla ao público não especializado. Para isso, foram intensificadas ações que visassem à adequação do conteúdo jornalístico aos diferentes meios. Os vídeos do canal Ciência no Ar, por exemplo, tiveram sua vinheta reformulada e modernizada. Os podcasts Ondas da Ciência passaram a ser distribuídos na programação de rádios públicas, universitárias e educativas. No Blog Minas Faz Ciência, o objetivo foi atrair a parcela do público que, já conhecendo a Revista e acessando a internet em busca de informações sobre CT&I, pudesse ter nos produtos da Fapemig uma nova fonte de conhecimento sobre a produção científica do Estado.

Cabe destacar que, dentro do objetivo do programa em também refletir acerca dos limites e possibilidades da divulgação da ciência e mesmo do fazer científico em si, o blog tornou-se um espaço de debate bastante interessante. Ao veicular esse tipo de conteúdo, foi obtido um resultado em termos da participação do público, a partir dos comentários que, muitas vezes, ampliavam a discussão ali proposta. Vale notar, também, que a própria pesquisa pode ter contribuído para ampliar o conhecimento da audiência sobre os produtos online, uma vez que mencionava no questionário os endereços e links para visitação. As estratégias adotadas, ainda que bastante pontuais, se mostraram bem-sucedidas, principalmente quando comparados os dados de acesso ao blog nos últimos 5 anos, desde sua criação. O ano de 2015 encerrou-se com um recorde de acessos de 25.584 visitantes e 44.366 visualizações, em um total de 161 novos artigos publicados.

Diante do desafio de ampliar a audiência, concluiu-se que a valorização do perfil já conquistado deve servir para o fortalecimento e manutenção dos produtos existentes, a fim de que não se perca a identificação e a participação do público que já acompanha o projeto. Ao mesmo tempo, ainda é preciso que o Projeto Minas Faz Ciência chegue a outros públicos de interesse da Fundação, o que resultou, por exemplo, na publicação, em 2015, de uma edição especial da Revista impressa voltada exclusivamente para o público infantojuvenil, a Minas Faz Ciência Especial para Crianças.

Dentre as estratégias possíveis de expansão dessa audiência não especializada, apontam-se possibilidades para uma maior interação com o público pré-universitário por meio de eventos e a ampliação da distribuição da revista em escolas municipais e estaduais. Também as redes sociais podem contribuir para ampliação da base da audiência, ainda que sejam necessários estudos adequados de linguagem e abordagens das temáticas com humor sem que se perca o rigor da divulgação científica.

## 5. Conclusões

As estratégias de identificação da audiência do Projeto Minas Faz Ciência relatadas aqui indicaram, de maneira bastante clara, que havia uma dissonância entre o público que se buscava atingir e o público que, de fato, tinha acesso aos produtos desenvolvidos no âmbito do Programa de Comunicação Científica, Tecnológica e de Inovação da Fapemig. Tal constatação não deve ser interpretada como um resultado negativo, mas como uma necessidade de alinhamento de ações, de acordo com as orientações institucionais para os profissionais de divulgação científica.

Não se pretende, simplesmente, expandir as ações de comunicação da ciência, criando novos formatos e reformulando produtos. Os encaminhamentos se dão no sentido de compreender mais profundamente como se dá o engajamento do público já existente, a fim de incentivar a participação, e também perceber as lacunas de comunicação com outros públicos que se deseja atingir.

O fato de a audiência do Projeto Minas Faz Ciência ter tão pouco conhecimento das diversas estratégias de comunicação online serviu como alerta e trouxe questionamentos: será que já existe um excesso de comunicação para o público especializado e temos que buscar outros públicos em outros canais? Que soluções podem ser construídas no sentido de buscar diálogo com quem não está inserido no meio acadêmico? Nesse sentido, os perfis nas redes sociais digitais (tanto as já existentes, no Facebook e no Twitter, quanto as que podem vir a ser criadas) são caminhos a serem explorados. Também

o YouTube tem sido apontado como plataforma de crescimento da comunicação científica principalmente protagonizada pelos próprios pesquisadores e uma mudança na produção de conteúdo em vídeos pode ser um caminho para se atingir uma audiência mais jovem, de nicho.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## 7. Referências bibliográficas

LEWENSTEIN, Bruce V. **Models of Public Understanding: The Politics of Public Engagement.** *ArtefaCToS*, vol. 3, nº 1, dezembro 2010, p. 1329. Disponível em <<https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/37363>>. Acesso em 6 jan. 2016.

MANOVICH, Lev. **The poetics of augmented space.** *Visual Communication.* v.5 n.2, Jun. 2006, p.219240.

# POSTERS



## Lauren Ureña Sandoval

Ciencia para los oídos: propuesta para la difusión de la ciencia, la investigación y la tecnología desde la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia

## *Ciencia para los oídos: propuesta para la difusión de la ciencia, la investigación y la tecnología desde la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia*

**Autora: Mag. Lauren Ureña Sandoval**

**Palabras clave:** ciencia, radiodifusión, investigación, divulgación científica

### RESUMEN

La ponencia que a continuación sigue representa un punto de convergencia entre la necesidad de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de divulgar el quehacer científico que se gesta desde dicha instancia y la inquietud profesional de producir acerca de ciencia para los oídos.

El conocimiento acerca de investigación, tecnología y ciencia se han colocado en el colectivo social como áreas del saber reservados para unos pocos, debido a su dificultad para entenderlas; no obstante, se quiere demostrar que es posible romper ese paradigma y allanar la brecha entre esas áreas del saber y el ciudadano común. La iniciativa es un proyecto experimental, pionero en la universidad.

### Introducción

La presente ponencia coloca al lector frente a la propuesta de recibir información útil y de interés acerca de temas de ciencia a través de un programa de radio.

Desde su creación, la Vicerrectoría de Investigación de la UNED ha emprendido diversas acciones en pro de democratizar el conocimiento científico y tecnológico. Una de esas vías es la producción del programa televisivo Umbrales, así como otros materiales informativos que genera.

El ámbito radiofónico es aún inexplorado. Incursionar en él para divulgar ciencia, representa la oportunidad de llegar a más usuarios utilizando los medios tecnológicos de una manera innovadora, divertida y ágil.

¿Es necesario divulgar el conocimiento científico que se genera? Para Gustavo Cáceres Castellanos, director de la Revista de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sí es necesario. De acuerdo con sus palabras: “como comúnmente se reconoce, investigación que no se publica no existe. Se puede decir que la investigación culmina al ser publicada”. (Tomado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292014000200001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292014000200001))

Solo de esta manera será conocida y discutida por la comunidad científica y más allá, utilizada por el ciudadano común para mejorar su calidad de vida.

De acuerdo con el Estudio del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO) para la Subcomisión Red de Comunicación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (RedCyTec) del Consejo Nacional de Rectores (CONARE): “Percepción social de la ciencia y la tecnología en Costa Rica” (2012), existe un alto grado de desinformación del mundo científico y tecnológico. Así lo manifestó la mayoría de encuestados (30%) en una muestra de 800 personas.

Le corresponde a quienes invierten en investigación ir más allá y allanarle el camino al ciudadano común para reducir esa brecha que lo separa de la ciencia. Existen muchas formas para lograrlo y la producción radiofónica es una opción, pero para lograrlo no basta solo con publicar, debe ser entendida por aquel individuo que carece de lenguaje docto en el tema, de modo contrario será información inútil.

### Objetivo General

Difundir las novedades acerca de temas científicos y tecnológicos que se generen desde la UNED a la mayor cantidad de oyentes posibles, para cumplir con uno de los objetivos primarios de la UNED: democratizar el conocimiento.

### Objetivos Específicos

Dar a conocer los proyectos de investigación desarrollados en la UNED.

Brindar al escucha datos curiosos acerca del universo.

Evidenciar acciones positivas para mitigar los efectos del cambio climático.

Acercar a los niños a temas relacionados con la ciencia.

Un pequeño paso para la ciencia, un gran paso para la UNED: se crea la Vicerrectoría de Investigación

La Vicerrectoría de Investigación de la UNED se creó el 6 de diciembre del año 2007, gracias a que la Asamblea Representativa Universitaria lo aprobó. Ya en el III Congreso Universitario, celebrado un año antes, se aprobó una moción para “desarrollar y estimular la investigación en todas sus formas, por medio de: a) la conformación de un sistema de investigación (institutos, programas, redes con diversidad de líneas de investigación)”. Según se desprende de la memoria del III Congreso Universitario.

El espíritu en torno a ambas resoluciones fue “articular todos los esfuerzos individuales y colectivos con el fin de elevar el nivel y la calidad de la investigación”.

Nueve años después de estos hechos, la investigación en la UNED se lleva a cabo apegada a criterios de rigor académico y científico del más alto nivel, a la vez que procura la más amplia democratización del conocimiento que genera, así como el mejor y más equitativo aprovechamiento social de sus frutos. Así se lee en el portal web de la Vicerrectoría de Investigación.

La Vicerrectoría no merma esfuerzos en su cometido de democratizar el conocimiento, de ahí su interés en producir un programa de radio.

### El reto de comunicar va más allá de publicar resultados de investigación

Acercarse a la ciencia no es algo que generalmente haga el ciudadano común. Su complejidad y, por ende, su dificultad para comprenderla provoca que este pase de largo de ella.

Sin embargo, también es cierto que ante la capacidad de descubrir y entender un nuevo hecho, el ser humano reacciona receptivo pues su naturaleza es interesarse por lo desconocido, máxime si esto le resulta interesante.

La ciencia puede ser fascinante para el individuo común, en tanto logre entenderla. Entonces se requiere que el emisor lleve un mensaje claro y sencillo; es necesario traducir el complejo lenguaje de la ciencia al lenguaje llano del ciudadano común.

Con esta postura concuerda Tojaira (1987, p. 76.): “un periodista debe estar perfectamente capacitado para servir de co-rea de transmisión entre el mundo de la ciencia con su difícil metalenguaje y el mundo de la sociedad normal que quiere comprender las cosas de la forma más sencilla posible.

“Ocúpate de la alimentación de las aves córvidas y estas te extirparán las estructuras de las fosas orbitarias que perciben los estímulos visuales”.

Es imposible encontrar utilidad práctica o sentido en torno a algo desconocido. “Cría cuervos y te sacaran los ojos”. El meollo no está en lo que significa, sino en cómo se diga. Ese es el reto a la hora de hablar acerca de ciencia.

## ¿Qué escuchamos? En 3, 2, 1: “Ciencia al aire”

Ciencia al aire será el nombre que llevará el piloto propuesto, como se expuso, el formato a utilizar será el radiofónico. El espacio abordará temas de ciencia, tecnología e innovación, mediante el uso de todos los elementos del lenguaje radiofónico (palabra, música, efectos y silencio) y utilizando diversos formatos para llevar al radioescucha a través de un viaje informativo de 25 minutos en torno a estas temáticas.

Se señala el uso de todos los elementos del lenguaje radiofónico, así como de diversos formatos, pues en ese hecho radica la diferenciación del programa en relación con lo que se ha producido acerca de ciencia en el país. La propuesta es superar los formatos planos en los que solo la voz y la música son protagonistas, e incorporar efectos de sonido, dramatizaciones, personajes ficticios, narraciones, fantasía. En definitiva, romper la tradición poco elaborada y ofrecer un programa entretenido, llamativo, no obstante, de alta calidad y de información veraz y relevante.

En primera instancia, Ciencia al aire llegará al oyente mediante podcast, por lo que su horario será asincrónico. Este medio de salida presenta muchas ventajas, particularmente los de ciencia no están sujetos a noticias actuales por lo que su vigencia no se diluye en el tiempo.

Por otra parte, representa un foco de conocimiento itinerante; es decir, acompaña al oyente a donde este vaya, la descarga automática se realiza para escuchar a conveniencia del usuario.

**Según el sitio web <http://observatoriotecedu.uned.ac.cr/podcast/3/observatoriotecedu.uned.ac>.**

El podcasting demuestra el poder del audio sobre el texto (escuchar en contraposición a leer), lo que permite a los usuarios escuchar y aprender mientras realizan cualquier otra actividad que no sea estar sentado frente a la pantalla de su computadora. Quizás lo más significativo sea que la tecnología del podcast da poder a los usuarios para publicar contenido sonoro directamente en el web.

Ciencia al aire llegará al oyente una vez por semana, por espacio de 25 minutos. La emisión será grabada ya que esta posibilidad la diversidad de formatos y contenidos en concordancia con la variable factor humano.

En las siguientes temporadas se espera, además, difundirlo en frecuencia modulada.

El público meta al cual estará dirigido es hombres y mujeres con edades entre los 20 y los 35 años, de clase media, media alta, ubicados en todo el territorio nacional sin excepción del público extranjero.

Naturalmente, la temática que abordará será ciencia, tecnología e innovación, y el objetivo de producirlo será difundir las novedades que se generen en esta línea desde la UNED. Específicamente se darán a conocer los proyectos de investigación, se brindará información acerca de temas relacionados con el cambio climático y se ofrecerán datos curiosos del universo con la ayuda de expertos.

No obstante el perfil indicado anteriormente, se propone incluir una sección para niños, con el objetivo de acercar a esta población a la ciencia. Esto podría convertirse en un programa específico.

En cuanto al perfil musical, se propone utilizar música nacional de género alternativo y el perfil de los locutores deberá ser comercial, es decir, de corte creíble, persuasivo y dinámico.

**Tendrá cuatro secciones fijas, que se describen a continuación:**



Sección	Objetivo	Formato
<b>Cambio climático: misión posible</b>	Evidenciar acciones positivas para mitigar los efectos del cambio climático.	Charla ilustrada/charla monologada
<b>Cienciatoons</b>	Acercar a los niños a temas relacionados con la ciencia de una manera entretenida.	Cuento/dramatizaciones
<b>Ciencia investiga</b>	Dar a conocer los proyectos de investigación llevados a cabo por funcionarios y estudiantes de la UNED.	Entrevista/tertulia/mesa redonda
<b>Correo espacial (en coordinación con Ad Astra Rocket)</b>	Brindar al escucha datos curiosos acerca del universo.	Cápsula informativa

El programa estará acompañado de actividades. En una primera temporada se realizará una campaña específica; por ejemplo, de sensibilización para el uso de protección solar contra los rayos UV, en posteriores temporadas, cuando el programa esté posicionado podrán realizarse emisiones en vivo en lugares específicos para conmemorar efemérides atinentes a la temática del programa, por citar un ejemplo.

En cuanto a los requerimientos básicos para producir el programa, es preciso contar con un productor radiofónico, de preferencia periodista de profesión, un publicista para promocionar el programa, una cabina de locución y grabación, una computadora personal, al menos dos micrófonos, una grabadora y una galería de efectos de sonidos.

En toda producción se requiere seguir una serie de pasos para llevar a buen término el producto final. Para Ciencia al aire se realizará la selección de temas los lunes a primera hora del día, a partir de ahí se realizará el trabajo de campo durante los dos días siguientes, dedicando luego el jueves para el trabajo de edición y posproducción. Será el viernes cuando el podcast se cuelgue en la web.

La propuesta inicial es que Ciencia al aire se escuche durante una primera temporada de tres meses, lo que corresponde a 12 o 13 programas. Al término de la primera temporada se aplicará la medida INCRA (que comprende aspectos tales como: Intelligibilidad, voz comprensible, contenido, corrección, relevancia y atracción). El propósito es valorar la calidad y pertinencia del programa y mejorar las próximas temporadas.

## CONCLUSIONES

Ciencia al aire será un medio eficaz, entretenido, veraz y de calidad que servirá de puente entre el metalenguaje de la ciencia y la tecnología y el ciudadano común, entre la producción académica y la sociedad en general. En su visión, la universidad establece su compromiso de democratizar la educación superior y, por ende, el conocimiento que se genera desde esta. Cabe destacar que dicho compromiso forma parte de las máximas de la Vicerrectoría de Investigación. Por lo anterior, Ciencia al aire representa una vía idónea para lograr este cometido. El programa constituirá una vía diversa de rendición de cuentas, acto que las universidades públicas están llamadas a realizar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Revista de Ingeniería, Facultad de Ingeniería de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (Consultado en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292014000200001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292014000200001) el 11 de mayo del 2016)  
Estudio del Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO) "Percepción social de la ciencia y la tecnología en Costa Rica". 2012. (Consultado en <http://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/percepcion-social-ciencia.pdf>)

Tercer Congreso Universitario, Universidad Estatal a Distancia. "Por el fortalecimiento de una academia con calidad". 2006. (Consultado en <http://www.uned.ac.cr/ivcongreso/documentos/mocionesASPIICU.pdf>)

Observatorio de Tecnología en educación a Distancia (Consultado en <http://observatoriotecedu.uned.ac.cr/podcast/3/>)  
Tojaira, M. (1987). Universidad y medios de comunicación: jornadas de periodismo científico y universitario en el marco europeo. España: Ministerio de Educación y de Ciencia, Centro de Universidades.



Martha Verónica Herrera Pérez

Estrategias de Comunicación como recurso crítico en los Proyectos de extensión y acción social en la Dirección de Extensión Universitaria de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

## *Estrategias de Comunicación como recurso crítico en los Proyectos de extensión y acción social en la Dirección de Extensión Universitaria de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica*

**Área en la que se inscribe:** Docencia, Investigación y Extensión.

**Objetivo al cual responde:**

Evidenciar la necesidad de incorporar e implementar estrategias de comunicación en la metodología de los proyectos de extensión eje transversal e incorporar el tema de comunicación en los procesos formativos a los beneficiarios de los proyectos.

**Autora:** Martha Verónica Herrera Pérez, Dirección de Extensión Universitaria, mherrerap@uned.ac.cr.

### **Introducción**

La organización en la que se propone desarrollar el planteamiento de la ponencia es la Dirección de Extensión Universitaria –DIREXTU- de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). La DIREXTU está adscrita a la Vicerrectoría Académica y fue creada por la Junta Universitaria como la Oficina de Programas de Extensión, según el acta N°97, acuerdo N°4 del 25 de agosto de 1978. Posteriormente, el Consejo Universitario crea la Dirección de Extensión por acuerdo del acta 861-90, artículo I del 14 de marzo de 1990. Por acuerdo del Consejo Universitario es reorganizada en la sesión 1321-98, artículo III, inciso 1) del 3 de abril de 1998. Los programas de esta Dirección son aprobados mediante acuerdo 1585-2002, artículo IV, inciso 1) del 18 de julio del 2002.

La Dirección de Extensión Universitaria es la dependencia creada para planificar, coordinar, dirigir, ejecutar y evaluar los procesos de extensión, según la naturaleza de los programas y proyectos, en cualquier momento y lugar de la UNED en que se estén desarrollando.

**Su misión es:**

La Dirección de Extensión Universitaria es la instancia interdisciplinaria que lidera procesos de extensión en la UNED y fomenta la relación Universidad – Sociedad, por medio de un trabajo conjunto con las comunidades, mediante los procesos de educación permanente no formal, con el propósito de incidir en las condiciones de vida de las poblaciones que atiende la Universidad.

**Su visión es:**

La Dirección de Extensión Universitaria será la instancia rectora de la extensión en la UNED, vinculada con los quehaceres sustantivos de la Universidad y el entorno, con base en el trabajo de equipos académicos interdisciplinarios y el uso de metodologías acordes con las experiencias de la educación no formal.

Dada su naturaleza y quehacer, se constata la necesidad de capacitar a los ejecutores de proyectos sobre la importancia de incorporar y aplicar la comunicación estratégica en la formulación y ejecución de los proyectos, además de capacitar en el mismo tópico a los beneficiarios de los proyectos, con el fin de complementar los procesos de fortalecimiento de sus capacidades que brinda la Dirección de Extensión.

Se propone que cada proyecto de extensión llegue a definir y desarrollar una estrategia de comunicación para cada proyecto seleccionado de la mano del proyectista y población beneficiaria. Con esta incorporación en la metodología de los proyectos de extensión se pretende colaborar en la visibilización, posicionamiento y fortalecimiento de los proyectos de extensión, además de vigorizar la sostenibilidad del proyecto una vez que la universidad concluya su participación.

Se pretende evidenciar el planteamiento por medio de un análisis desde la teoría sobre los beneficios de contemplar la comunicación estratégica en el desarrollo de los proyectos de extensión social y además se tomarán en cuenta entrevistas a proyectistas y a un grupo de beneficiarios de un proyecto que han logrado experimentar capacitación en comunicación.

**Objetivo general**

Evidenciar la necesidad de incorporar e implementar estrategias de comunicación en la metodología de los proyectos de extensión eje transversal e incorporar el tema de comunicación en los procesos formativos a los beneficiarios de los proyectos.

**Objetivos específicos**

1. Capacitar a los ejecutores de proyectos sobre la importancia y el cómo incorporar y aplicar las estrategias de comunicación en el año 2017 en la Dirección de Extensión Universitaria de la UNED.
2. Incorporación en el proceso de capacitación de los beneficiarios de los proyectos de extensión un módulo de capacitación en temas relacionados a la comunicación estratégica e integral.
3. Validar una serie de talleres solicitados por los estudiantes de Gestión Local en temas de comunicación integral, con el fin de crear un módulo de comunicación que complemente los procesos de fortalecimiento de capacidades para la gestión local y el desarrollo de capacidades socio-organizativas que brinda la Dirección de Extensión.
4. Definir y desarrollar una estrategia de comunicación para al menos un 20% de los proyectos de extensión de la mano del proyectista y población beneficiaria.
5. Sistematizar experiencia para generar conocimiento.

**Metodología**

El desarrollo de la presente ponencia se propone a partir de una lectura epistemológica, donde se aplica consecuentemente la metodología sobre la comunicación para el desarrollo.

El enfoque aplicado es el cualitativo y para esto se recurrió a fuentes de información primarias (entrevistas y observación participante en actividades relacionadas al tema) y secundarias (revisión bibliográfica como documentos).

Los instrumentos de recolección de información usados fueron entrevistas semi estructuradas, observación participante y apuntes.

**Población meta**

El público meta del proyecto Estrategias de Comunicación como componente o recurso crítico en los Proyectos de extensión para el desarrollo son los ejecutores de proyectos de la Dirección de Extensión Universitaria de la UNED y beneficiarios de los proyectos de extensión y acción social.

**Desarrollo**

Poner en marcha una estrategia de comunicación que acompañe cada proyecto de extensión y acción social puede promover cambios de política, de comportamiento y colaboración en el avance de los esfuerzos de reforma social de los proyectos, gracias a los esfuerzos de sensibilizar e involucrar directamente a los gobiernos y a los públicos por medio de la divulgación en medios, el mercadeo, la comunicación institucional e interpersonal e involucramiento comunitario.

Para ampliar, a nivel político se puede influir en las posiciones y en los programas de los responsables de adoptar decisiones. En el ámbito comunitario se puede promover el diálogo y la resolución de problemas. En medio de grupos específicos el desarrollo de una estrategia de comunicación permite incidir en su comportamiento y uso de nuevos servicios o productos. Asimismo, masivamente se logra sensibilizar y motivar a medios de comunicación a difundir los objetivos y resultados de los proyectos y gracias a la cobertura mediática, también se sensibiliza a la población nacional a favor de los proyectos. En consecuencia, se mejora y posiciona la imagen de la Dirección de Extensión Universitaria de la UNED y se puede fortalecer el trabajo de extensión al abrirse la posibilidad de obtener recursos.

Aunque este trabajo no se ocupa de especificar la estrategia de comunicación que tendrá cada proyecto de extensión, se esboza a continuación en qué consiste una estrategia de comunicación para el desarrollo: Se elaboran y ejecutan mediante la aplicación de diversas teorías, conceptos y enfoques de la comunicación, a la información práctica obtenida sobre cada proyecto de extensión, idealmente en la fase inicial del desarrollo de cada uno. Las estrategias de Comunicación para el desarrollo por lo general comprenden:

La definición de los resultados sociales y los comportamientos deseados, así como los objetivos en materia de comunicación que establecen cuáles son los comportamientos y prácticas sociables deseables por parte de los públicos meta de los proyectos y/o beneficiarios. Es decir, los comportamientos y las prácticas que son necesarios mantener, modificar o generar.

El análisis de los sectores a los que está dirigido el proyecto y consecuentemente la estrategia, que establece cuáles son los grupos más importantes que participan en el proceso de comunicación, así como las redes de personas influyentes y los movilizados sociales a quienes se puede pedir ayuda durante el desarrollo de la iniciativa, a fin de que ejerzan influencia o apoyen los cambios sociales o de comportamiento de los principales grupos participantes.

Planificación del desarrollo del contenido, los materiales y los canales de comunicación. Para difundir de manera estratégica mensajes precisos y carácter culturalmente adecuado se emplean varios medios de comunicación al mismo tiempo. Entre los medios de prensa, los sitios Web, la radio, la televisión, volanteo, perifoneo, afiches, talleres de socialización, así como manifestaciones culturales como el teatro. También los trabajadores comunitarios, los líderes locales y las personas que prestan servicios a la población pueden funcionar como canales de comunicación, consulta y diálogo con las comunidades y las familias.

La confección de un plan de implementación que incluya un cronograma y un cálculo estimado de los recursos necesarios para llevar a cabo las acciones y actividades requeridas para la elaboración, discusión y utilización de los mensajes y materiales de la Comunicación para el desarrollo. Los planes de implementación deben contener también planes de capacitación de los movilizados comunitarios y las personas que prestan servicios.

La elaboración de planes de seguimiento y evaluación que establezcan los indicadores y métodos de investigación que se emplearán para medir el desempeño y los efectos de las iniciativas de Comunicación para el proyecto de extensión. Los datos obtenidos hacen posibles futuros cambios de curso, así como la modificación de los planes para garantizar que las estrategias de Comunicación cumplan sus objetivos.

Actualmente, la DIREXTU está desarrollando alrededor de 35 proyectos de extensión y acción social y ninguno incorporan ni desarrolla una estrategia de comunicación desde su concepción, ya que la metodología para realizar un proyecto no lo exige.

El proyectista o grupo ejecutor no da a conocer el esfuerzo y los resultados de esos proyectos de manera sistemática y si se realiza alguna herramienta de comunicación para el mismo no se fundamenta en una estrategia.

La mayoría de los periodistas de medios de comunicación de cobertura nacional y regional desconocen los proyectos que se realizan en la DIREXTU. Un 90% de los ejecutores de proyectos de extensión admiten que no se aprovechan a cabalidad los beneficios de las alianzas con la comunidad, medios masivos, formadores de opinión, política local y nacional. Admiten que sin duda no se visibiliza el esfuerzo y resultados de los proyectos. Asimismo, los ejecutores de los proyectos admiten que por no acompañar sus proyectos con una estrategia de comunicación ha aumentado la posibilidad de perjudicar

proyectos por falsos rumores, aversión pública, percepción errónea, falta de conocimiento.

Por otro lado, los beneficiarios de los proyectos los beneficiarios del proyecto Técnico en Gestión Local entrevistados consideraron importante y necesario que los temas relacionados a la comunicación formen parte del proceso formativo que ofrece la Dirección de Extensión. Además creen que sería necesario una capacitación sobre cómo llevar a cabo estrategia de comunicación para el desarrollo si eso incluye definición de públicos meta, definir los mecanismos para comunicarse con cada público, aprender a realizar las herramientas para comunicarse con esos públicos. También basados en una lista de cursos de comunicación propuestos indicaron que les gustaría capacitarse en: La Importancia de la comunicación interpersonal, comunicación con medios tradicionales y nuevos medios, Comunicación asertiva, Técnicas de comunicación oral (Hablar en público), Redacción de Afiches, brochures, comunicados de prensa y otros, Redacción para redes sociales y blogs, Comunicación política, Creación de discurso y Presentaciones efectivas y creativas.

### **Aspectos de Mercado**

El planteamiento de la ponencia Estrategias de Comunicación como componente o recurso crítico en los proyectos de extensión para el desarrollo tiene como clientes a los ejecutores de proyectos de la Dirección de Extensión Universitaria de la UNED –DIREXTU-, a los coordinadores de los programas, la directora de la DIREXTU y la Vicerrectoría Académica de la UNED.

El servicio que desean los públicos en cuestión, es que contribuya a dar a conocer el trabajo de extensión y acción social que realiza la DIREXTU para que el esfuerzo de los proyectos de extensión sea fortalecido.

El planteamiento de la ponencia debe ser efectivo, de bajo costo y fácil de implementar y que incluya características que ayuden a provocar un impacto real, que ponga en la palestra regional, nacional y mundial a los proyectos de extensión y así sean fortalecidos, tengan mayor posicionamiento y generen interés de parte de la sociedad global.

En forma específica, las características de cada estrategia de comunicación incorporada y aplicada en los proyectos de extensión deben crear conocimiento público, generar credibilidad, cambiar percepciones actitudes y acciones, promover respaldo por medio de una comunicación integrada con entidades de gobierno, sociedad civil, entidades cooperantes, academia, ONG, ámbito internacional y claro públicos objetivos.

También deben lograr posicionar al proyecto en el territorio donde opera, logra informar, sensibilizar e involucrar en forma efectiva a los actores claves del territorio; también incidir en los trabajos de los actores institucionales nacionales y regionales.

En otro ámbito, la incorporación de una estrategia de comunicación en la ejecución de un proyecto de extensión, deberá ejercer un rol clave en la generación de un impacto positivo más allá del proyecto mismo, es decir influenciar a los actores de otras regiones y países a adoptar políticas e instrumentos similares que promuevan el potencial de desarrollo de los proyectos en sus respectivos territorios.

La necesidad de consumo o uso de nuestro del proyecto planteado en la ponencia es constante, pues la naturaleza del trabajo de la DIREXTU implica desarrollar proyectos de extensión y acción social. Además, en la actualidad no existe quién o qué supla la necesidad expuesta en la ponencia, es decir no tiene un competidor. Por estos motivos mencionados, consideramos que se garantiza que los clientes estarán dispuestos a adquirir o incorporarán las estrategias de comunicación como eje o componentes de sus proyectos de extensión y acción social.

Las expectativas de aceptación al inicio se basan en que el 100% de los proyectos no incorporan ni desarrollan una estrategia de comunicación, pues la metodología para realizar un proyecto no lo exige; además existe la necesidad de visibilizar positivamente el trabajo de la DIREXTU. Por otra parte, el crecimiento futuro esperado se basa en que en el año 2017 a DIREXTU implementará un nuevo Plan Estratégico el cual tiene dentro de sus proyectos el diseño de una metodología para llevar a cabo proyectos de extensión y entre las necesidades mencionados está la de hacer darlos a conocer más.

Los canales de promoción de lo planteado en la ponencia serán la exposición, capacitación y sensibilización personal. Por otro lado, se cuenta con el suministro de insumos necesarios para desarrollar el trabajo porque las autoridades y ejecutores de proyectos coinciden en que es una necesidad incorporar una estrategia de comunicación en su quehacer.

### Aspectos Técnicos / Ambientales

La ubicación geográfica del proyecto planteado en la ponencia, en relación con los mercados de insumos y productos se justifica fundamentalmente en que está sujeta a la naturaleza misma de la DIREXTU, que tiene como una de sus funciones desarrollar proyectos de extensión en todas las provincias del país y por logística, se ubicará en las oficinas centrales en la dependencia.

El proceso tecnológico para generar el producto final que desea nuestro público meta, según se desprende del estudio de mercado es el adecuado, porque lo planteado en la ponencia tiene como eje principal el trabajo con los ejecutores de proyectos de extensión como consumidor principal, además de los coordinadores de programa, la directora de extensión y vicerrectoría académica y todos conocemos y utilizamos las herramientas tecnológicas a disposición en las oficinas centrales de la DIREXTU.

Se considera sin duda que las herramientas tecnológicas con las que cuenta este planteamiento son las adecuadas para cautivar y crear la necesidad en los ejecutores de proyecto y demás públicos metas que requieren vincular e incorporar en sus metodologías el eje de comunicación.

La tecnología usada es la adecuada pero además la de menor costo ya que se utiliza la capacidad instalada con la que cuenta la universidad, cuya naturaleza de enseñanza es a la distancia y fortalece para su quehacer el eje de tecnologías de comunicación, por eso consideramos que este planteamiento maximizará el recurso ya existente.

### Aspectos Organizacionales y Legales

El proyecto Estrategias de Comunicación como componente o recurso crítico en los Proyectos de extensión para el desarrollo, se desarrollará en su totalidad con recursos de la Dirección de Extensión Universitaria y con personal de planta, en ese sentido, los requerimientos para permisos o contrataciones externas, queda por fuera del ámbito de gestión de esta iniciativa. La UNED cuenta ya con una plataforma de Recursos Humanos experta en la ejecución de procesos adecuados para contratación y permisos en caso de que el proyecto lo amerite.

La siguiente gráfica permitirá conocer la estructura organizacional planteada para el proyecto.



Pese a que inicialmente se quiere trabajar con algunos de los programas de la DIREXTU como experiencia piloto, se espera poder posicionar a tal punto el proyecto de tal manera que sea una permanente unidad de capacitación y consulta en la planeación y ejecución de las estrategias de comunicación para cada proyecto de la dependencia.

Personal requerido	Funciones
Comunicador	Encargada de coordinar la ejecución de las acciones planteadas en cada proyecto planteado por los diferentes programas
Asistente	Persona encargada de cooperar con la logística de los eventos, de llevar la agenda de actividades del proyecto y de levantar y sistematizar permanentemente información del avance de los diferentes programas en relación a la ejecución de las estrategias de comunicación planteadas por cada uno con la asesoría del equipo del proyecto.
Profesional en ciencias sociales	Su función será la de orientar las diferentes estrategias de comunicación, en el contexto de cada región y población con la que se trabaje, y de plantear las estrategias para propiciar ese diálogo permanente Universidad – Comunidades receptoras de los proyectos.

Teniendo en cuenta que una de las pretensiones del proyecto es convertirse en una unidad asesora permanente dentro de la DIREXTU, el equipo que se requiere para su puesta en marcha es el siguiente:

Sumado a este equipo de trabajo, el proyecto se surtirá de la experiencia la encargada para la DIREXTU de la oficina de Recursos Humanos, quien marcará la pauta en lo relacionado con contrataciones externas en caso de que la ejecución del proyecto lo requiera, y quien valorará cuáles serán los caminos y mecanismos más adecuados para fortalecer en materia de políticas institucionales y recurso humano esta iniciativa.

Conclusiones y Recomendaciones

El margen de acción de la DIREXTU es tan amplio y la gama de proyectos de extensión es tan heterogénea, que esa diversidad debe y merece verse mayormente reflejada en el entorno local, nacional e internacional.

La consulta realizada sobre necesidades de comunicación ha permitido observar que la Dirección de Extensión cuenta con una serie de proyectos de gran impacto, sin embargo, resulta necesario concienciar a las coordinaciones de los programas y a los proyectistas de esta dependencia sobre el potencial que existe en la incorporación de una estrategia de comunicación como componente transversal de sus iniciativas, así como la urgente necesidad de que la DIREXTU construya una metodología validada para desarrollar proyectos de Extensión que incorpore este componente.

En la actualidad los diferentes programas hacen esfuerzos aislados e invierten importantes recursos para intentar divulgar sus proyectos, sin embargo, dichos esfuerzos carecen del impacto deseado debido a la ausencia de objetivos de comunicación planteados desde el inicio mismo de sus ideas de proyecto.

La coyuntura actual de la DIREXTU favorece la incorporación del tema de comunicación estratégica en su quehacer, tanto así que en la formulación del Plan Estratégico Quinquenal de la dependencia se contempló como una de las acciones estratégicas desarrollar esta línea; aspecto en el que se basan nuestras expectativas de aceptación inicial y de consolidación en el tiempo.

Una de las ventajas del desarrollo de este Proyecto es el potencial que genera la estructura organizacional de la UNED, que ampara y provee el recurso humano y legal necesario para implementar una iniciativa de este tipo.

Se recomienda un diagnóstico de las necesidades reales de comunicación, la percepción acerca de la implementación de una estrategia de comunicación al interior de los proyectos. Elaborar historial de recursos y herramientas de comunicación que se han utilizado y porqué lo han hecho y cuál ha sido el impacto. Este estudio servirá como retroalimentación a la hora de diseñar los contenidos temáticos de las capacitaciones.

Además un trabajo previo de socialización y lobby institucional, para crear interés y atracción por el Proyecto de parte de nuestro público meta.

Se sugiere nutrir el proceso de construcción temática de implementación del Proyecto con las experiencias acumuladas de los ejecutores de iniciativas de extensión.

#### Bibliografía

- Cooperación Suiza (COSUDE) División América Latina y el Caribe. Biblioteca virtual – UNFPA Nicaragua (2014, julio). *Comunicación para el Desarrollo: Una guía práctica*, [en línea]. Berna: Jenatsch, T. y Bauer, R. Disponible en: <http://www.unfpa.org.ni/wp-content/uploads/2015/04/Manual-C4D.pdf>
- Comunicación para el desarrollo. *Desarrollo de estrategias* (2010, 16 de agosto), [en línea]. UNICEF. Disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/cbsc/index\\_42339.html](http://www.unicef.org/spanish/cbsc/index_42339.html)
- Multilateral de Inversiones (FOMIN) (2010, Setiembre). *Comunicación Estratégica 101 Guía Práctica para Proyectos de Desarrollo*, [en línea]. Washington D.C. : Gamboa, J. C. Disponible en: [http://kmtoolkit-external.fomin.org/products/products\\_resources/strategic\\_communication\\_fomin\\_eng.pdf](http://kmtoolkit-external.fomin.org/products/products_resources/strategic_communication_fomin_eng.pdf)
- Javier Garrido, Francisco (2013). *Comunicación Estratégica* (1ª edición). Barcelona, España: Gestión 2000



Paola Gastezzi-Arias

Virginia Alvarado-García

Gabriela Pérez-Gómez

La investigación como elemento del aprendizaje:  
Experiencia de divulgación en el proyecto del río Torres.

## La investigación como elemento del aprendizaje: Experiencia de divulgación en el proyecto del río Torres.

Paola Gastezzi-Arias, Virginia Alvarado-García y Gabriela Pérez-Gómez

Vicerrectoría de Investigación, Red de Gestión en Conservación de Vida Silvestre y Salud (GeCoS), Universidad Estatal a Distancia, Sabanilla Montes de Oca, San José, Costa Rica pgastezzi@gmail.com; vicky1610@gmail.com; gabytta1985@gmail.com

### Resumen:

La divulgación de la información científica debe ser traducida del lenguaje técnico a uno más accesible, con la finalidad de transmitir conocimiento, crear conciencia del entorno y mejorar en algunos casos, la calidad de vida. El proyecto "Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres", abarca problemáticas socioambientales, como la contaminación del agua, enfermedades parasitarias e inestabilidad de taludes. Para poder informar los avances de esta investigación al público en general, fue necesaria la realización de actividades vivenciales, material didáctico y producción científica. Esta experiencia ha sido enriquecedora, ya que ha permitido conocer la percepción de la sociedad acerca de los ríos urbanos, y en sí el proyecto, ha servido como plataforma de aprendizaje y línea de investigación futura.

**Palabras clave:** microcuenca, material didáctico, aprendizaje, conocimiento, información científica.

### Introducción

La transmisión de la información científica y tecnológica es parte de un proceso en el cual se da la difusión y divulgación del conocimiento hacia un público meta, por medio de un lenguaje accesible y diversas herramientas de educación (Tagüeña, Rojas y Reynoso, 2006) tales como actividades vivenciales y académicas.

En el proceso de la comunicación, interviene un emisor, un mensaje, un receptor, un medio y un contexto (Tappan y Alboukrek 1992, Lozano, 2003). Según Sánchez (2002), la divulgación no solo ocurre entre pares; sino que se define como una labor multidisciplinaria, con el fin de comunicar el conocimiento científico por medio de diversos medios, público meta y contextos.

Dentro del proyecto Vulnerabilidad biofísica del río Torres, se desarrolló el componente de educación ambiental como plataforma de divulgación de los resultados del estudio y para empoderar a la sociedad, hacia una visión más participativa de su realidad socio-ambiental.

### Objetivo general

Utilizar la investigación científica como elemento de aprendizaje, participación activa y producción técnica, que permita un mayor conocimiento y percepción hacia el entorno.

### Objetivos específicos

1. Integrar diversas herramientas de comunicación para la divulgación de la información científica.
2. Difundir el conocimiento por medio de experiencias vivenciales, actividades científicas y producción de material didáctico.
3. Promover la participación activa de la sociedad y de la academia en procesos de educación ambiental.

### Metodología

Se utilizaron diferentes herramientas de comunicación y actividades educativas que permitieron transmitir la información del proyecto a diferente público meta. Se trabajó en diversas modalidades:

- Participación activa: experiencias vivenciales, que permiten un aprendizaje continuo por medio de aulas abiertas, espacios de conversatorio, y aprender haciendo.

- Participación pasiva: producción científica para la difusión del conocimiento de manera unidireccional (hacia un público de interés) y/o bidireccional (retroalimentación de la información).

### El público meta fue variado y se clasificó en:

- Academia: funcionarios y estudiantes universitarios, funcionarios y estudiantes de centros educativos; comunidad científica.

- Sociedad: asociaciones comunales y cantonales, municipalidades, comunidades aledañas al sitio de estudio; así como la población en general.

### Resultados

Se realizaron más de 10 actividades de educación no formal con la sociedad civil y cuatro talleres de educación ambiental en la comunidad de Cipreses y Mata de Plátano; se repartieron más de 1500 ejemplares de material didáctico, brochures y se elaboraron tres cápsulas informativas que permitieron divulgar el proyecto por medio de la televisión, la radio y redes sociales. Las actividades académicas, tales como simposios, congresos nacionales e internacionales, y artículos/notas científicas se detallan en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Actividades académicas generadas durante la realización del proyecto del río Torres 2014-2016.**

Nombre	Lugar	Detalles
Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CIENTEC)	TEC Santa Clara, San Carlos, Costa Rica	Ponencia en modo oral: Del agua al río: La investigación como elemento del aprendizaje. CIENTEC.
VII Congreso Iberoamericano de Control de Erosión y Sedimentos (CICES)	Antigua, Guatemala	Ponencia en modo oral: Rehabilitación de ríos urbanos mediante el uso de especies nativas.
Simposio Ecología Urbana y Paisajismo	Ciudad de la Investigación, UCR	Organización y participación en ponencia del proyecto "Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres. Dentro del marco de celebración del año de la Madre Tierra.
I Taller de Restauración Ecológica	Organización de Estudios Tropicales, Costa Rica	Ponencia en modo oral: Vulnerabilidad biofísica del río Torres: Resultados preliminares
VIII Congreso Iberoamericano de Control de Erosión y Sedimentos (CICES)	Cartagena de Indias, Colombia	Ponencia en modo oral: Vegetación nativa como factor de control de erosión y rehabilitación ecológica.
Artículo Científico	Costa Rica	Alvarado, V. 2015. Rehabilitación de ríos urbanos mediante el uso de especies nativas. Ceibe 9(13): 34-37
Artículo Científico	Costa Rica	Gastezzi, P., Alvarado-García, V & G. Pérez-Gómez. 2016. La importancia de los ríos como corredores interurbanos. Biocenosis [en prensa]
Nota Científica	Costa Rica	Pérez, G., Gastezzi-Arias, P & A. Vega-Quesada. 2016. Avifauna poco frecuente en la microcuenca del río Torres, San José, Costa Rica. Zeledonia [en prensa].

La estrategia del aula abierta promovió la participación y divulgación de los resultados científicos del proyecto, de una manera más dinámica y accesible a todo público. Algunos ejemplos de estas actividades fueron: festivales, ferias, charlas a estudiantes de escuelas, colegios y universidades (cuadro 2).

**Cuadro 2. Actividades realizadas con la estrategia de aula abierta durante la realización del proyecto del río Torres 2014-2016.**

Nombre	Lugar	Detalles
Conversatorio "Cuencas hidrográficas y Bandera Azul"	San José, UNED, Costa Rica	Participación con charla y stand del proyecto; fue una actividad para fomentar el intercambio y la discusión de experiencias sobre ríos urbanos en Costa Rica
Asamblea General "Intercambio de experiencias de subcomisiones regionales CGICRGTárcoles"	Centro Cultural, San Pablo de Heredia, Costa Rica	Participación con stand del proyecto
Asamblea Ordinaria Subcomisión Alajuela	Casa de la Cultura, Alajuela, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Asamblea Ordinaria Subcomisión Heredia	Municipalidad de San Pablo de Heredia, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Asamblea Ordinaria Subcomisión Abra, sector la Unión	Municipalidad de La Unión, Cartago, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Asamblea Ordinaria Subcomisión Abra, sector San José	Municipalidad de San José, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Asamblea Ordinaria Asociación de Desarrollo Integral de Mata de Plátano	Centro Comunal Mata de Plátano, Goicoechea, San José, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Asamblea Ordinaria Comisión Quebrada Los Negritos	Vicerrectoría de Investigación, UNED, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Proyecto colaborativo sobre Gestión del agua para niños de 11 y 12 años	Escuela Laboratorio Emma Gamboa, Montes de Oca, San José, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Bandera Azul Ecológica categoría microcuencas	Hogar Ciudad Calasanz	Participación con charla del proyecto
Feria Ambiental PRAMSAI "Pro Ríos, Ambiente y Sociedad"	San Rafael, Heredia, Costa Rica	Participación con charla del proyecto
Feria Ambiental UCAMO "Unión Cantonal de Asociaciones de Moravia"	Moravia, Costa Rica	Participación con charla y stand del proyecto
XI Feria del Ambiente	Antigua Aduana, Costa Rica	Participación con stand del proyecto
XII Feria del Ambiente	Antigua Aduana, Costa Rica	Participación con stand del proyecto
Charla informativa y práctica	Mariposario Spirogyra, Calle Blancos, San José, Costa Rica	Con estudiantes de primer ingreso de la UCR -Turrialba
Charla informativa y práctica	Mariposario Spirogyra, Calle Blancos, San José, Costa Rica	Con estudiantes de Turismo Ecológico de la UCR - Paraíso.
Charla informativa	Planta Hidroeléctrica Electriona, San José, Costa Rica	Con funcionarios de la planta

Como parte de la estrategia de divulgación, se trabajó en la producción de material científico diverso, desde cápsulas informativas en televisión y redes sociales hasta brochures, afiches, artículos de opinión y manuscritos (cuadro 3).

**Cuadro 3. Producción científica durante la realización del proyecto del río Torres 2014-2016.**

Tipo	Título	Descripción breve	Referencia
Material audiovisual: Video del programa Umbrales, cápsula en Ciencia Ciudadana	Aves como bioindicadores de contaminación	Video didáctico e ilustrativo sobre cómo la contaminación del agua del río Torres puede afectar la salud de las aves que habitan en la zona. Se explica cómo se capturan las aves, y cómo se les toman los datos en el campo antes del liberarlas.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=eKZenIDqAL0">https://www.youtube.com/watch?v=eKZenIDqAL0</a>
Material audiovisual: Video del programa Umbrales, cápsula en Ciencia Ciudadana	Importancia y problemas del río Torres	Es una entrevista de fondo en la que se explican los tres componentes del proyecto.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=2jluaUJYwOI">https://www.youtube.com/watch?v=2jluaUJYwOI</a>
Material audiovisual: Video del programa Umbrales, cápsula en Cambio Climático	Parcelas de erosión	Video didáctico e ilustrativo sobre la efectividad radicular de las especies herbáceas y arbustivas puestas a prueba, se evalúa cuál de las especies tiene mayor capacidad de retención de sedimentos.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=SJxGLIz0Kdg">https://www.youtube.com/watch?v=SJxGLIz0Kdg</a>
Artículo de opinión	Las plantas como elementos de ingeniería	El uso del agua en el ciclo de vida de las ranas de vidrio, y su importancia de existencia en ríos urbanos.	Alvarado, V. 2013. Las plantas como elementos de ingeniería. Acontecer 58:22
Artículo de opinión	Tesoros de cristal en el río Torres	Consiste en los beneficios que da la vegetación en taludes erodados.	Pérez, G. 2014. Tesoros de cristal en el río Torres. Acontecer 66:21
Manuscrito	Guía de Plantas Nativas para el control de la erosión	Guía de bolsillo para la identificación de especies vegetales para control de erosión.	Alvarado, V & M.A, Zúñiga. 2016. Guía de Plantas Nativas para el control de la erosión. Editorial del Tecnológico. [en prensa]
Libro de niños	El río quiere ser feliz	Libro inspirado para niños, con el fin de generar consciencia de acerca de los ríos urbanos y su contaminación.	Proyecto Río Torres. 2015. El río quiere ser feliz. Editorial UNED.
Brochure	Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres	Informativo acerca de los tres componentes abarcados dentro del proyecto río Torres.	Proyecto Río Torres. 2015. Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres (brochure). Editorial UNED.

Afiche aves Electriona	Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José, Costa Rica.	Afiche que explica el proceso de investigación del componente aves.	Pérez, G., Gastezzi, P., Vega, A., Jiménez, A & J. Hernández. 2014. Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José Costa Rica (afiche).
Afiche aves Spirogyra	Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José, Costa Rica.	Afiche que explica el proceso de investigación del componente aves.	Pérez, G., Gastezzi, P., Vega, A., Jiménez, A & J. Hernández. 2014. Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José Costa Rica (afiche).
Afiche suelos	Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José, Costa Rica.	Afiche que explica el proceso de investigación del componente suelos.	Alvarado, V. 2014. Vulnerabilidad biofísica de la microcuenca del río Torres, San José Costa Rica (afiche).

Finalmente, se tomó a la comunidad de Mata de Plátano y Cipreses, como comunidades piloto para llevar a cabo el proceso de Educación Ambiental. En el caso de Mata de Plátano, se trabajó con la finalidad de reconocer la importancia del proyecto del río Torres como proceso de aprendizaje en el aula, mediante actividades prácticas y dinámicas para la concientización de los estudiantes y docentes, logando reforzar el aprendizaje mediante la elaboración de una propuesta educativa.

Por otro lado, Cipreses es un asentamiento no formal, ubicado en Barrio México (San José) y desde hace varios años, se han realizado actividades socio-ambientales con niños y adultos, con el fin de integrar a la comunidad en procesos de restauración ecológica, sensibilización ambiental y desarrollo social para incentivar el mejoramiento de su entorno (Gastezzi, 2016: observación personal).

## Conclusión

La utilización de los diferentes medios de comunicación permitió divulgar y socializar el proyecto de forma activa y pasiva hacia los distintos grupos meta, entidades públicas y privadas. El aporte de la divulgación en las diferentes etapas del proyecto, contribuyó a transmitir conocimiento, experiencias vivenciales y a crear una cultura donde se pretende aplicar el aprendizaje generado para la búsqueda de soluciones a problemas de la sociedad y el entorno.

## Bibliografía

- Gastezzi, P. (2016). Observación personal de la vista a la comunidad de Cipreses. Reunión de la Asamblea Comunal. 11 de abril.
- Lozano, M. (2003). La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología. *Había una vez una iguana: Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología*. Gobierno del Departamento de Guajira, Bogotá. Colombia.
- Sánchez, A.M. (2002). Guía para el divulgador atribulado I: Enseñanza y aprendizaje de la divulgación. En *El Muégano Divulgador*, núm. 17. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México, 4-5 p.
- Tagüeña, J., Rojas, C., y E. Reynoso. (2006). La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+1. México.
- Tappan V.M. & A. Alboukrek. (1992). El discurso de la divulgación de la ciencia. *Academia de la Investigación Científica, México Ciencia* 43:273-278.