



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**La entrevista en el periodismo científico.  
Análisis comparativo entre el suplemento *Investigación y  
Desarrollo* y la sección *UNAMirada a la ciencia*.**

**T E S I N A**  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIATURA  
EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN PRESENTA:  
**CLAUDIA PATRICIA JUÁREZ ÁLVAREZ**

**ASESOR: PABLO ANTONIO MARTÍNEZ PICHARDO**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

A mis padres, Mercedes y Fernando  
por su compañía, apoyo y cariño de siempre.

A los profesores Pablo Martínez Pichardo, María de los Ángeles Cruz,  
Nicolás Ceciliano, Nelson Notario y María de Lourdes Durán  
a quienes agradezco sus valiosos comentarios.

## ÍNDICE

<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
I. La ciencia en el periodismo	6
1.1 La ciencia y sus resultados	7
1.2 La ciencia fuera del laboratorio	20
1.3 Del lenguaje científico al lenguaje común	25
1.4 Un acercamiento al periodismo científico	32
II. La entrevista como género periodístico	41
2.1 Características y clasificaciones	42
2.2 Usos en el periodismo científico	50
2.3 De la conversación a la entrevista publicada	59
III. <i>Investigación y Desarrollo y UNAMirada a la ciencia.</i> Un análisis comparativo	70
3.1 ¿Qué es <i>Investigación y Desarrollo</i> ?	70
3.2 <i>UNAMirada a la ciencia.</i> Origen y propósitos	75
3.3 Análisis comparativo. Cómo se hace la ciencia y en qué contexto a través de la entrevista publicada	81
<i>CONCLUSIONES</i>	112
<i>ANEXO 1</i>	121
<i>ANEXO 2</i>	122
<i>FUENTES CONSULTADAS</i>	135

## Introducción

“Transgénicos ponen en riesgo variedades de maíz criollo”, “Más sentimental que científica, la crítica a los transgénicos”, “México autorizó polémica siembra de maíz transgénico”, es así como algunos diarios mexicanos han presentado un tema que tiene que ver con los logros de la ciencia y su impacto en la alimentación y la biodiversidad.

Y es que vivimos en una época en que la ciencia y sus resultados, ya sea la técnica, la tecnología o la innovación, han alcanzado tal grado de impacto que incluso es un factor que marca la diferencia entre desarrollo y pobreza, entre salud y enfermedad o entre riesgo y protección. Quizás los medios de comunicación han contribuido más a difundir la idea de que la ciencia es un motor de desarrollo, una armadura contra las debilidades.

Se sabe que el poderío de Estados Unidos, Alemania, Francia o Gran Bretaña difícilmente hubiera sido posible sin el impulso y el aprovechamiento del conocimiento científico. Asimismo, cuando se habla de China, Japón, India o Brasil, países que en los últimos años han sobresalido en la escena mundial, se hace referencia a su política científica como un factor favorecedor de los logros alcanzados.

El incremento del promedio de vida del ser humano actual tampoco podría entenderse sin los avances de la ciencia en materia de salud. Incluso, el papel cada vez más activo de la mujer en la sociedad y la economía se explica, entre otras cosas, por la creación de los anticonceptivos.

No obstante, del otro lado de la moneda están los problemas derivados de la aplicación de los resultados de la ciencia. El uso del automóvil por ejemplo, un símbolo del progreso que hoy se percibe como uno de los causantes del Cambio Climático.

Ejemplos sobran para mostrar el impacto que tiene la actividad científica en prácticamente todos los ámbitos de la vida. El periodismo no ha ignorado estos alcances. Es innegable que millones de personas recurren a los medios de comunicación de masas, televisión, radio y periódicos principalmente, para enterarse de los avances y retos de la ciencia.

Sin embargo, el tratamiento periodístico de la actividad científica ha suscitado quejas de algunos investigadores y divulgadores de la ciencia, pues opinan que los periodistas reproducen los temas de ciencia y tecnología con el estilo que a menudo los caracteriza: poca profundidad, una alta dosis de espectacularidad, se concentran en el hallazgo y rara vez profundizan en las diferentes fases del proceso de la investigación científica (el cómo se hace la ciencia) y el contexto en que se lleva a cabo.

El presente trabajo se dirige al periodismo científico, entendido como el trabajo del periodista de dar a conocer a través de los medios de comunicación de masas informaciones científicas y tecnológicas. Se toman dos espacios en la prensa escrita mexicana: el suplemento mensual *Investigación y Desarrollo*, del diario *La Jornada*, y la sección semanal *UNAMirada a la ciencia* que presenta el periódico *La Prensa*, como parte de una colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Particularmente este estudio toma algunos materiales representativos del género entrevista, con el propósito de llevar a cabo un análisis comparativo que se concentra en el tratamiento periodístico de dos aspectos de la actividad científica: la metodología de investigación (el cómo se hace la ciencia) y el contexto en que se desarrolla el trabajo científico.

En el periodismo, la entrevista es un método para recopilar información y también un género periodístico, es decir, una forma de narrar un suceso. La elección de materiales representativos de la entrevista como género, tanto del suplemento *Investigación y Desarrollo* y como de la sección *UNAMirada a la ciencia*, obedece a que en ésta sobresalen dos posturas: la del entrevistado (el científico) y la del entrevistador (el periodista), las cuales constituyen la información científica que recibe el público a través de estas publicaciones.

En ese sentido, nos resulta útil para ubicar al científico como un personaje clave para entender la actividad científica, sus resultados, así como el contexto en que se lleva cabo, y al periodista como intérprete de dichas informaciones.

De esta forma, el presente escrito pretende elaborar una descripción del tratamiento periodístico de la información científica que se lee en dos publicaciones representativas del periodismo científico en México: el suplemento *Investigación y Desarrollo* y la sección *UNAMirada a la ciencia*.

El *corpus* del análisis se compone de 12 entrevistas publicadas entre agosto de 2008 y agosto de 2009. Cada una fue seleccionada a razón de tener la estructura de la modalidad del género entrevista llamada *informativa*, en la que —partiendo de la clasificación del periodista español Manuel Calvo Hernando— cobra trascendencia los datos que aporta el investigador; en esencia, las informaciones al alcance de su conocimiento.

Del total de los materiales objeto de estudio, seis corresponden al suplemento *Investigación y Desarrollo* y el resto a la sección *UNAMirada a la ciencia*. De las seis seleccionadas de cada medio, dos corresponden al campo de la salud, dos tratan sobre desarrollo tecnológico y dos abordan temas de biodiversidad.

La limitación a estas tres áreas acción de la actividad científica no obedece a criterios del contenido del discurso periodístico (la entrevista publicada), sino a su amplia cobertura en los medios de interés para este trabajo.

Nuestro análisis comparativo se basa en un modelo de comunicación propuesto proponen Jorge Barajas y María Trigueros Gaisman, del cual solamente utilizamos dos categorías que consideramos pertinentes para este estudio: el aspecto *conceptual* y *operacional*. El primero implica formalizar conceptos y teorías que constituyen una disciplina; el segundo se basa en la aplicación de dichos conceptos y teorías.

El aspecto conceptual nos permite precisar el quehacer científico (cómo se hace la ciencia), mientras que el aspecto operacional es una forma de identificar elementos externos, como es el contexto en que se lleva a cabo una investigación.

Este trabajo se compone de tres capítulos:

En el primer apartado se mencionan distintas concepciones sobre la ciencia y sus resultados —la técnica, la tecnología y la innovación—. En seguida se presenta un breve panorama del contexto actual en que desarrolla la producción de ciencia en México. El objetivo es elaborar una descripción de la actividad científica, sus actores, alcances y condiciones que favorecen o limitan su desarrollo, lo cual pretende exclusivamente un acercamiento que posibilite ubicar el campo de acción del periodismo científico.

Asimismo, se explican las singularidades del lenguaje científico y las implicaciones de trasladarlo al lenguaje común hasta el ámbito del periodismo. Por último se presenta un acercamiento al ejercicio del periodismo científico, su campo de acción, sus problemas y retos desde la visión de los teóricos de la comunicación de la ciencia.

En el segundo capítulo se aborda la entrevista como género periodístico y las modalidades del mismo, desde la visión de diferentes estudiosos del periodismo. Posteriormente, se ubica la utilidad del género en el ejercicio del periodismo de ciencia. Por último se describen algunas concepciones del discurso periodístico característico del género entrevista.

El tercer y último capítulo inicia con la descripción del suplemento *Investigación y Desarrollo* y de la sección *UNAMirada a la ciencia*, que contempla sus orígenes, objetivos y particularidades. Posteriormente se desarrolla el análisis comparativo del *corpus* seleccionado. Los resultados nos permiten describir el tratamiento que ambas publicaciones dan a dos aspectos de la actividad científica: el cómo se hace la ciencia y el contexto en que éste se realiza.

# **CAPITULO I**

## **LA CIENCIA EN EL PERIODISMO**

Los medios de comunicación social y el periodismo, su herramienta principal, tienen un gran impacto en la población. Millones de personas recurren a los periódicos, la televisión, la radio y más recientemente la Internet como primera y muchas veces única fuente de información.

En este primer capítulo nos ocuparemos del contexto en que se desenvuelve el periodismo científico, como una rama de la profesión periodística pero también como una forma de divulgación de la ciencia.

Inicialmente haremos referencia a distintas concepciones sobre la ciencia y la tecnología, con el propósito de elaborar una breve descripción de la actividad científica, sus actores, resultados y condiciones que favorecen o limitan su desarrollo, la cual pretende exclusivamente un acercamiento que posibilite ubicar el campo de acción del periodismo científico.

Más adelante abordaremos la comunicación de la ciencia desde dos perspectivas: la comunicación entre científicos y la comunicación de la información científica a otros sectores de la sociedad. Esta última nos dirige al ejercicio del periodismo científico, sus particularidades y principales problemas planteados por periodistas y estudiosos de la comunicación de la ciencia.

## 1.1 La ciencia y sus resultados

Basta hojear las páginas de un periódico, sintonizar algún canal de televisión o estación de radio para darnos cuenta de que la ciencia y la tecnología no pasan desapercibidas para el quehacer periodístico.

Como ejemplo destaca la inclusión de los conocimientos y opiniones de científicos, ya sea en notas informativas, reportajes o mesas de debate, cada vez que los periodistas mexicanos abordan problemáticas tales como la crisis energética, la siembra de transgénicos, la disponibilidad de agua, el aborto, la contaminación atmosférica, el consumo de drogas. Así el científico es una fuente de información para los productores de noticias.

Los temas de ciencia y tecnología se vuelven la materia prima de un periodismo especializado, aquel que se encarga constantemente de seleccionar y presentar la información proveniente de la actividad científica en los distintos medios.<sup>1</sup> Nos referimos al periodismo científico descrito por Manuel Calvo Hernando como “el trabajo del periodista de divulgar a través de los medios de comunicación de masas y en lenguaje accesible, informaciones científicas y tecnológicas.”<sup>2</sup>

Aunque los espacios destinados a la ciencia y tecnología ocupan un reducido espacio en los medios de comunicación si los comparamos con el número de páginas y el tiempo “al aire” que dedican a la política, los espectáculos o los deportes, son parte de la oferta informativa de los diarios y medios electrónicos.

---

<sup>1</sup> Algunos ejemplos en la prensa mexicana: el periódico *La Jornada* tiene la sección *Ciencias* y cada mes publica el suplemento *Investigación y Desarrollo*. El diario *La Crónica de Hoy* en su sección *Academia* publica noticias científicas y tecnológicas. *La Prensa*, desde 2005 publica semanalmente la página *UNAMirada a la ciencia* en colaboración con personal de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Más adelante detallaremos las características de esta publicación. También semanalmente, el periódico *El Universal* presenta *Proyecto UNAM*, donde se tratan temas de ciencia y tecnología que se desarrollan en esa casa de estudios.

<sup>2</sup> Manuel Calvo Hernando, *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2003, p.16.

Encontramos algunos ejemplos en la prensa mexicana:

<b>Investiga UNAM beneficios de la radiación nuclear "limpia"</b>
<i>El Universal</i> <i>05 de agosto de 2004</i>
El Instituto de Ciencias Nucleares realiza aplicaciones en la medicina, la generación de energía eléctrica, la agricultura y las industrias cosmetológica y alimentaria, entre otras.

<b>Investigan la historia del chile en México</b>
<i>Milenio</i> <i>08 de julio de 2009</i>
Estudio del picante no llega a una conclusión definitiva sobre cuándo fue domesticado.  Lo más probable, dice la veracruzana Araceli Aguilar, es que la especie <i>Capsicum annuum</i> haya sido puesta al servicio del paladar en varias ocasiones y por diferentes grupos mesoamericanos.

<b>Escupir puede dañar la salud, afirman científicos alemanes</b>
<i>La Jornada</i> <i>13 de septiembre de 2008</i>
La falta de saliva causa parodontitis o caries, males vinculados con padecimientos cardiacos.  Estudios han revelado la relación entre partos prematuros y madres con enfermedades en las encías.

Y es que la trascendencia de la ciencia y la tecnología en prácticamente todos los ámbitos de nuestra vida es innegable. Jared Diamond en un escrito titulado *Por qué todo mundo necesita entender ciencia* sostiene esta afirmación al aclarar que la actividad científica no es algo misterioso, con significado sólo para unos cuantos:

“Cada uno de nosotros —ya sea poeta, portero o físico nuclear— tiene que ser capaz de pensar científicamente, y entender algo de ciencia para arreglárselas en la vida. Todos los días enfrentamos decisiones que se apoyan en la ciencia, tales como si conviene fumar, qué cosas comer, con quién tener sexo y qué protección usar (si acaso).”<sup>3</sup>

El planteamiento de Diamond sostiene que la ciencia es una actividad que trasciende las paredes de un laboratorio. Lo mismo piensa el filósofo León Olivé, pero él advierte que no siempre somos conscientes de ello:

“Nuestras formas de vida y el planeta entero han cambiado como nunca antes, para bien y para mal, y siguen siendo transformados constantemente como consecuencia de la ciencia y la tecnología. Además las opiniones científicas han adquirido una autoridad sin precedente y se han vuelto decisivas en muchas ocasiones socialmente importantes (...). La mayoría de las veces aceptamos estos cambios con apenas alguna breve reflexión, si es que nos detenemos algún momento a pensar en ellos.”<sup>4</sup>

La reflexión de Olivé nos remite a tres circunstancias ocurridas en México, las que por cierto alcanzaron una amplia cobertura informativa. La primera, el debate que se suscitó durante 2008 en torno a la iniciativa de reforma energética del presidente Felipe Calderón, en la que proponía

---

<sup>3</sup> Véase en Jim Hartz y Rick Chapell, *Mundos separados*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2001, p. 213.

<sup>4</sup> León Olivé, *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología*, México, UNAM, Paidós, 2000, p. 13

básicamente una reestructuración de PEMEX y contemplaba el impulso a las fuentes de energías renovables.<sup>5</sup>

La segunda aconteció meses más tarde, el 14 de abril de 2009, cuando la Cámara de Diputados de México fue el escenario del Foro de debate sobre la regularización de la *Cannabis*, donde se reunieron intelectuales, investigadores científicos, líderes sociales y funcionarios para discutir la autorización en la ley de la posesión de marihuana para consumo personal, entre otros temas vinculados al consumo y tráfico de drogas.<sup>6</sup>

La tercera alcanzó mayor trascendencia ya que impactó de manera directa la salud de la población. Nos referimos a la alerta epidemiológica que declararon las autoridades mexicanas el 17 de abril de 2009, a causa de lo que inicialmente se pensó era un periodo atípico de transmisión de influenza estacional.<sup>7</sup> Posteriormente se comprobó la existencia de un nuevo virus de influenza, denominado A (H1N1). El agente infeccioso se extendió a varios países hasta alcanzar la categoría de brote global.

En cada una de las situaciones descritas está implicada la ciencia, aunque quizás para el grueso de la población fue más evidente en el caso de la epidemia de influenza, dado que los medios de comunicación dieron cobertura a las informaciones de la comunidad científica internacional sobre la detección del virus, la búsqueda de una vacuna y el control de la emergencia.

---

<sup>5</sup> El 1 de mayo de 2008, circuló la noticia de que el Senado de la República mexicana emitía ya la convocatoria para la celebración de los foros de debate nacional sobre la reforma energética. Notimex, “Emite Senado convocatoria para el debate energético”, [en línea], México, *El siglo de Torreón.com.mx*, 1 de mayo de 2008. Dirección URL: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/348357.emite-senado-convocatoria-para-el-debate-ener.html>, [consulta: 18 de abril de 2009].

<sup>6</sup> Juan Arvizu, “Inician el lunes debate para legalizar marihuana”, [en línea], México, *El Universal.com*, 10 de abril, 2009. [www.eluniversal.com.mx](http://www.eluniversal.com.mx). Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/167031.html>, [consulta: 25 de abril de 2009].

<sup>7</sup> Secretaría de Salud, “Inicia sector salud búsqueda de casos de influenza estacional”, México, [en línea], Boletín de prensa No.133, 22 de abril de 2009. Dirección URL: [http://portal.salud.gob.mx/redirector?tipo=0&n\\_seccion=Boletines&seccion=2009-04-22\\_3866.html](http://portal.salud.gob.mx/redirector?tipo=0&n_seccion=Boletines&seccion=2009-04-22_3866.html), [consulta: 18 de mayo de 2009].

En los periódicos, estas noticias generalmente se incluyeron en las secciones de ciencia, a diferencia de las informaciones sobre el debate energético y el consumo de marihuana que aparecieron sobre todo en las secciones *Nacional* o de *Política*.

Sobran ejemplos que nos permiten exponer el papel de la ciencia y sus productos en las sociedades modernas, tanto para aportar soluciones a los problemas, como también para generarlos. Recordemos que los resultados de la actividad de la científica también pueden ser armas destructivas. Las guerras y el deterioro de la naturaleza son prueba de ello.

Ahora bien, con la intención de comprender en qué consiste la ciencia y sus aportaciones, tomamos como punto de partida la siguiente reflexión del filósofo León Olivé:

“La ciencia —en mi opinión— no puede definirse. Cualquier intento de hacerlo, es decir, de establecer condiciones necesarias y suficientes que algo debe satisfacer para calificar como ciencia, corre el riesgo de abarcar demasiado o de dejar muchas cosas fuera. (...) Pero lo anterior no significa que no podamos tener una idea clara de qué es la ciencia, ni formas de identificarla con precisión.”<sup>8</sup>

Considerando la complejidad de englobar a la ciencia en una definición, pero sin excluir la posibilidad de comprenderla, León Olivé sugiere entonces preguntarnos ¿Cómo se hace la ciencia? ¿Qué es lo que produce? ¿Cómo es posible que se haga lo que se hace y se produzca lo que se produzca? Intentaremos una breve respuesta a dichas interrogantes a partir de los planteamientos de distintos autores.

De acuerdo con León Olivé, las ciencias consisten en un complejo de actividades, de creencias, de saberes, de valores y normas, de costumbres, de instituciones, etcétera. Todo lo cual permite tener conocimientos del ámbito natural y social, obtener resultados que suelen plasmarse en modelos, teorías y

---

<sup>8</sup> León Olivé, *op. cit.*, p. 27.

otros productos que se usan para transformar el mundo.<sup>9</sup> Vista de ese modo la ciencia es un proceso, el cual implica formas de acción que conducen a la obtención de conocimientos útiles para modificar el entorno.

Para Marcelino Cereijido, la ciencia es antes que nada una manera de interpretar la realidad sin recurrir a dogmas, milagros ni revelaciones. Y esto es posible mediante la investigación, a la que define como la habilidad de tomar una porción del caos de lo desconocido, estudiarlo y explicarlo.<sup>10</sup>

Sobre la investigación científica, Fernando E. Prieto distingue que ésta puede ser básica, aplicada o tecnológica de acuerdo a sus objetivos, usos y tipo de usuarios.

“Una característica de la investigación básica es que conlleva en general una idea más o menos clara del problema que se quiere atacar, se conoce también el momento en que la investigación da principio, pero es muy difícil asegurar con anticipación los resultados que puedan obtenerse. (...) Otro hecho importante es que aunque no se obtenga el resultado que se buscaba inicialmente, la investigación cumple con su función de extender el conocimiento. (...) Cuando el propósito de una investigación es resolver un problema concreto usando métodos y procedimientos ya conocidos, sin importar si se obtienen o no resultados nuevos, se habla de investigación tecnológica, de investigación aplicada (...).”<sup>11</sup>

Por su parte, el premio Nobel de Física, Richard O. Feynman pone atención a la palabra *ciencia* y sus diferentes significados. Nos dice: “ciencia se utiliza normalmente en una de tres acepciones, o una mezcla de ellas: algunas veces significa un método especial de descubrir cosas. Otras veces nos referimos al cuerpo de conocimientos que surge de las cosas descubiertas.

---

<sup>9</sup> *Ibidem.*

<sup>10</sup> Véase en *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, Juan Tonda y otros (coordinadores), UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, México, Colección Divulgación para Divulgadores, 2002, p. 78.

<sup>11</sup> Ruy Tamayo, Ruy (coordinador), *Investigación e información científicas en México*, México, UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Siglo XXI, 1988, p. 19.

También puede significar la consecuencia del descubrimiento o la producción real de nuevos artefactos o instrumentos (tecnología).”<sup>12</sup>

El investigador Ruy Pérez Tamayo expresa algo similar al advertir que la naturaleza, el contenido y las funciones de la ciencia son muy diferentes para distintos grupos sociales, económicos, políticos y profesionales.<sup>13</sup>

El planteamiento de los citados autores se hace evidente en situaciones cotidianas. Por ejemplo, cuando alguien al ser testigo de una habilidad poco sorprendente exclama: *¡Y eso qué tiene de ciencia!* Probablemente lo dice porque relaciona la actividad científica con ideas novedosas, procesos complicados y resultados extraordinarios.

Si vemos la televisión, nos damos cuenta de que los publicistas de la crema reductora de grasa corporal, emplean el término *ciencia* como: como garantía de credibilidad y efectividad: *científicamente comprobado* es la leyenda que acompaña al producto para convencer a los consumidores.

En tal contexto, Ruy Pérez Tamayo aporta una definición operativa de ciencia, útil para diferenciarla de las pseudociencias, por un lado, y de la tecnología, por el otro:

“Ciencia: actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar consenso entre los expertos relevantes.”<sup>14</sup>

Esta concepción responde concretamente a las preguntas que León Olivé sugiere para entender y diferenciar a la actividad científica de otras formas de generar conocimiento: ¿cómo se hace la ciencia? ¿Qué es lo que

---

<sup>12</sup> Manuel Calvo Hernando, *op. cit.*, p. 13.

<sup>13</sup> Ruy Pérez Tamayo, “¿Qué es la ciencia?”, [en línea], México, *La Crónica.com.mx*, 12 de abril de 2006. Dirección URL: <http://www.cronica.com.mx/nota.php?idc=235934#>, [consulta: 12 de marzo de 2009].

<sup>14</sup> *Ibidem*.

produce? ¿Cómo es posible que se haga lo que se hace y se produzca lo que se produzca?

Consideramos necesario agregar una pregunta más: ¿quién hace la ciencia? Para responder recurrimos a María Luisa Rodríguez y Aurora Tovar:

“En los estudios de la sociología de la ciencia se considera al investigador científico a toda persona que tenga una formación superior (con o sin título) de una duración de por lo menos cuatro años, después de la enseñanza preparatoria vocacional, y que se dedique a labores de investigación empleando para ello nuevos procedimientos, técnicas y métodos científicos procurando la presencia de elementos de innovación.”<sup>15</sup>

En síntesis, el investigador científico es el profesional dedicado a producir nuevos conocimientos mediante reglas y sistemas muy específicos. Lo que Ruy Pérez Tamayo llama “método científico organizado en forma deductiva”, el cual básicamente consiste en la observación, la formulación de la hipótesis, la experimentación, la evidencia, la revisión de pares y finalmente la publicación de resultados en revistas especializadas.

La publicación de resultados en revistas especializadas puede tardar meses e incluso años, ya que implica una serie de pasos indispensables para dar validez y reconocimiento a una nueva aportación, a un nuevo conocimiento. Jim Hartz y Rick Chapell resumen este proceso:

“Mucho antes de su publicación, el artículo propuesto se manda a otros investigadores quienes son expertos en el mismo campo de investigación (...). El artículo es juzgado desde varios criterios: ¿es el descubrimiento realmente nuevo? ¿Es significativo? ¿Se tomó el cuidado adecuado para asegurar la integridad del experimento y los análisis de datos? Si las revisiones que regresan son positivas, el artículo generalmente procede a publicarse. Si las revisiones son

---

<sup>15</sup> María Luisa Rodríguez y Aurora Tovar, *El científico como productor y comunicador. El caso de México*, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, 1982, p. 9.

negativas, el artículo se devuelve en espera de un trabajo posterior. Si las revisiones son mixtas, se invita a un tercer árbitro a participar. Finalmente, si los editores deciden que hay empate, el artículo puede ser publicado con las objeciones de los revisores incluidas como cartas”.<sup>16</sup>

Lo anterior nos remite al cómo se hace la ciencia moderna, la que se basa en la unión de experimento y teoría, es respaldada por las instituciones científicas y cuyos resultados se registran para convertirse en patrimonio colectivo.<sup>17</sup>

Sin embargo, retomando las palabras de Julio Muñoz, hay muchas otras tareas que son académica, social y económicamente necesarias, para las que el investigador es indispensable, aunque éstas no traigan como resultado la publicación de un artículo en una revista de corte internacional. Como ejemplos menciona la posible solución de problemas locales o el desarrollo de técnicas que sin ser de punta pueden ser adecuadas y útiles en nuestro medio.<sup>18</sup>

El caso de la infraestructura antisísmica que se tiene en México ilustra esta postura. Investigadores dedicados a la materia reportan que existen conocimientos y tecnologías desarrollados por otros investigadores que ellos se han dado a la tarea de adaptar a las condiciones del suelo de la ciudad de México, por ejemplo, a fin de contribuir a la construcción de edificios más resistentes a la actividad sísmica.

Al respecto, Ruy Pérez Tamayo opina que el único producto de la ciencia es la generación de nuevos conocimientos. ¿Y qué se hace con ese producto? Según el científico sólo dos cosas: “usarlo para generar más

---

<sup>16</sup> Jim Hartz y Rick Chappell, *op. cit.*, p. 192.

<sup>17</sup> Pierre Fayard, *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2004, p. 28. Sobre las instituciones científicas, Fayard menciona que éstas desempeñan múltiples misiones: reagrupar a los investigadores en grandes “familias de disciplinas” y defender y administrar sus intereses. Su papel principal consiste en permitir que el trabajo científico se desarrolle en las mejores condiciones posibles.

<sup>18</sup> Véase en Juan Tonda y otros (coordinadores), *op. cit.*, p. 84.

conocimientos o para resolver problemas externos a la ciencia, generalmente conocidos como tecnología.”<sup>19</sup>

Sus palabras nos remiten a que la actividad científica no termina con la aportación de un nuevo conocimiento o el desarrollo de una nueva tecnología, sino que cada nuevo conocimiento tiene potencial de aprovechamiento dentro de un laboratorio, si fuese el principio de una nueva investigación, o fuera, si sirve para resolver un problema de salud, de la producción agrícola, del transporte, etcétera. Entonces habla del desarrollo de tecnología.

Para Pérez Tamayo la tecnología es “una actividad humana creativa cuyo objetivo es la transformación de la naturaleza y cuyos productos son bienes de consumo y/o servicio.”<sup>20</sup> Vista de ese modo la tecnología surge en el momento en que un desarrollo trasciende en los distintos sectores de sociedad.

En este sentido, Miquel Barceló la concibe como cualquier nuevo artefacto que altera de alguna manera la forma de hacer las cosas. Cita el automóvil y el avión, los cuales han modificado la percepción de las distancias y la movilidad humana.<sup>21</sup>

Incluimos también a la radio, la televisión y la Internet, que desde el hogar nos permiten estar al tanto de informaciones de todo tipo, incluso en el momento mismo en que están ocurriendo. Ejemplos hay muchos y van desde los artículos de primera necesidad, entre ellos los alimentos, las herramientas de trabajo, los fármacos, la generación de energía...hasta las computadoras, satélites para la comunicación, infraestructura y la maquinaria de la que depende la actividad productiva.

---

<sup>19</sup> Ruy Pérez Tamayo, *op. cit.*

<sup>20</sup> *Ibidem.*

<sup>21</sup> Véase en Joaquim Pla i Brunet (comp.), *10 impactos de la ciencia en el siglo XX*, Barcelona, Fondo de Cultura Económica, 2002, p. 242.

El español Miquel Barceló asegura que la actividad científica ha alcanzado tal complejidad en los últimos tiempos que ya no es posible definirla ni separarla de la tecnología, a un punto tal que hoy ambas constituyen un todo denominado *tecnociencia*:

“No se trata de discernir quién es primero, si el huevo o la gallina, la ciencia o la tecnología, sino de percibir cuál ha sido, es y puede ser la situación real (...).

Debería ser claro que la rueda fue un invento tecnológico anterior al descubrimiento de la teoría del rozamiento, que justifica teóricamente su funcionamiento. Éste es un ejemplo evidente de cómo la tecnología puede preceder a la ciencia. (...) Es también conocido que la máquina de vapor fue inventada y utilizada mucho antes que la ciencia termodinámica, que explica su funcionamiento.”<sup>22</sup>

También sucede lo contrario —argumenta Barceló— pues muchas veces la tecnología de punta procede de la aplicación de conceptos complejos de la ciencia como sucede en el campo de la energía nuclear. Además hoy prácticamente no hay ciencia básica que no recurra a la utilización de un complejo aparato tecnológico.

Ante tal panorama, algunos especialistas hablan de unificar a la ciencia y la tecnología en un solo campo: la *tecnociencia*. En cambio, José de la Herrán prefiere considerar a la tecnología como un resultado de la ciencia y técnica:

“Así como la ciencia busca el por qué de las cosas, la actividad técnica esta dedicada a hallar el cómo de las cosas, lo que quiero decir es que el fin de la técnica es encontrar cómo demostrar que el resultado de una investigación científica corresponde a la realidad. Esto se logra mediante un dispositivo que funcione en la forma predicha por la ciencia, dispositivo que se detalla en su funcionamiento para hacerlo comprensible y para hacer posible que otros investigadores comprueben lo propuesto.”

---

<sup>22</sup> Véase en Joaquim Pla i Brunet (comp.), *op. cit.*, p. 240.

“(…) Por su parte la tecnología, tiene que ver con el cuánto y el cuándo de las cosas; esto es estando resuelto el cómo por la técnica, se trata ahora de producir competitivamente el dispositivo o invento en cuestión, para lo cual hay que detallar procedimientos de manufactura, dar fechas de entrega y tal vez lo más importante, conocer con precisión el costo del producto terminado, sin lo cual las posibilidades de competencia en el mercado son discutibles.”<sup>23</sup>

Desde la perspectiva de la Herrán, la técnica y la tecnología son resultados de la ciencia, aunque a la segunda podemos pensarla como la culminación del trabajo fuera del laboratorio, en la que la función del científico termina al transferir el invento a la industria, encargada finalmente de ponerlo al alcance de la población.

Más recientemente, toma fuerza un nuevo concepto vinculado a la actividad científica y sus productos: la *innovación*. En el *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, diseñado por el gobierno mexicano a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la innovación se describe como el “proceso desarrollado por una organización productiva que conjuga una oportunidad de mercado con una necesidad y una invención tecnológica.”<sup>24</sup>

Según el documento, la innovación permite incrementar la productividad de las empresas a través de la investigación, el desarrollo y la aplicación de nuevas capacidades agregando valor a productos y servicios; dando así ventajas competitivas a los países y organizaciones que la cultivan. Dicho concepto involucra que los resultados de los investigadores no terminen siendo únicamente artículos en revistas especializadas, sino que se transformen en empresas productoras de bienes y servicios.

---

<sup>23</sup> Véase en Juan Tonda y otros (coordinadores), *op. cit.*, p. 202 y 203.

<sup>24</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, [en línea], México, 2008, p. 26, Dirección URL: <http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/contenido/PECiTI.pdf>, [consulta: 15 de abril de 2009].

Hasta ahora la innovación en México es prácticamente inexistente. Para desarrollarla —señala Alfonso Larqué, miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, en un artículo publicado en *La Crónica de Hoy*— se requiere la vinculación entre diferentes actores y una política capaz de sostenerla.

“La innovación tiene un costo y para integrarla como política hay que contar con un binomio fundamental, que son los emprendedores y los talentos, o bien talentos a los que se les debe facilitar emerger como emprendedores, así como con la disposición de capital semilla para desarrollar, escalar y consolidar las innovaciones que se pretenda transferir. Ese capital de riesgo es uno de los componentes fundamentales para la innovación, que al momento en nuestro país es prácticamente inexistente. Ese capital también tiene como fin proteger la propiedad industrial como patentes y marcas, que es parte medular en cualquier innovación que se desee explotar económicamente.”<sup>25</sup>

Con base en los planteamientos de filósofos, sociólogos, divulgadores y científicos que resumimos en los párrafos anteriores, a lo largo del presente trabajo entendemos la ciencia como la actividad que desarrolla un investigador mediante los métodos y criterios aceptados por las instituciones científicas y cuyo fin es la generación de nuevos conocimientos.

Asimismo, seguimos la noción de que la técnica, la tecnología y la innovación son resultados de la actividad científica, cuya diferencia entre sí radica en los fines de su aplicación.

Cabe señalar que la descripción de la actividad científica y sus resultados a lo largo de estas páginas, tiene la intención de ubicar algunos aspectos del vasto campo de acción del periodista dedicado a la cobertura de la información científica. Un segundo punto a considerar es el contexto, ya que

---

<sup>25</sup> Alfonso Larqué, “La innovación, nuevo elemento para la agricultura”, [en línea], México, *La Crónica de Hoy.com.mx*, 8 de julio de 2009, Dirección URL: [http://cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=443920#](http://cronica.com.mx/nota.php?id_notas=443920#), [consulta: 11 de julio de 2009].

éste nos permite vislumbrar las condiciones en que se desarrolla el quehacer científico en México.

## **1.2 La ciencia fuera del laboratorio**

Hoy nadie cuestiona que la ciencia y sus resultados son motores del desarrollo de una nación. ¿Hasta qué punto pueden desempeñar esta función? En gran medida depende de su vinculación con los sistemas políticos, educativos, sociales y económicos propios de cada país, como apunta Rolando Ísita:

“El desarrollo o avance mayor o menor de la ciencia es resultado de procesos sociales que involucran la formación y el crecimiento continuo de grupos de tradición en la investigación científica (...). Pero no es suficiente pues requiere, además de un impulso social a través de financiamientos públicos, privados, patrocinios para la consolidación de infraestructuras materiales y humanas básicas para la investigación (...). La falta de dichos apoyos puede tornar lento, aunque no suspende el avance de la ciencia.”<sup>26</sup>

El contexto en que se produce la ciencia reviste especial interés en este capítulo, ya que además de ser un elemento fundamental para comprenderla, forma parte de la materia prima del periodismo científico en la medida en que la contextualización de la noticia es un recurso del ejercicio periodístico, sobre todo en el área especializada en la ciencia y sus productos como se verá más adelante.

El *Diccionario de la Real Academia Española* contiene la siguiente definición de contexto: “entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho.”

Dado que es un amplio tema cuyo análisis rebasa los objetivos de este apartado, nos limitaremos a presentar un esbozo del contexto en que se producen la ciencia y sus resultados en México, a partir de algunas reflexiones

---

<sup>26</sup> Véase en Juan Tonda y otros (coordinadores), *op. cit.*, p. 211.

de investigadores de diferentes instituciones nacionales expresadas durante abril y mayo de 2009, en los días críticos de la epidemia de influenza A (H1N1), acontecimiento que sirvió para evidenciar el entorno actual en que se lleva a cabo la actividad científica del país.

Recordemos que ante los reportes médicos de pacientes con síntomas graves de “neumonía atípica,”<sup>27</sup> personal del Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica (INDRE) analizó muestras de los enfermos para determinar el agente causal de la enfermedad. Posteriormente, las muestras se enviaron al Centro para el Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta, Estados Unidos y a la Agencia de Salud Pública de Canadá.

La doctora Celia Alpuche, directora del INDRE, expresó que la razón por la cual las muestras fueron trasladadas a laboratorios extranjeros, se debía a que éstos tienen un protocolo de investigación bien establecido, reconocido mundialmente para la detección de patógenos desconocidos asociados a infecciones respiratorias graves.<sup>28</sup>

La presidenta de la Academia Mexicana de Ciencias, Rosaura Ruíz declaró a la prensa que el abandono a la ciencia “nos convierte en un país dependiente del extranjero; necesitamos que otros digan qué virus nos ataca y nos den los medicamentos para curarlos”. No invertir en ciencia, afirmó, “sale muy caro: sólo en 2005 pagamos más de 2 mil millones de dólares por la compra de tecnología (...) Estamos pagando la factura de no tener la infraestructura para analizar el virus.”<sup>29</sup>

Días antes de la declaración de la doctora Ruíz, el periodista Roberto González Amador, del periódico La Jornada, reportó datos del informe *OECD regions at a glance 2009*, en el que la Organización para la Cooperación y el

---

<sup>27</sup> Las autoridades mexicanas de Salud inicialmente hablaron de un brote de neumonía atípica. Posteriormente se descubrió que un nuevo virus de influenza era el causante de varios casos críticos que requirieron hospitalización o murieron.

<sup>28</sup> Entrevista con Celia Alpuche, Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica, 7 de mayo de 2009.

<sup>29</sup> Evangelina Hernández, “México paga su abandono a la ciencia”, [en línea], México, *El Universal.com.mx*, 18 de mayo de 2009, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/598614.html>, [consulta: 19 de mayo de 2009].

Desarrollo Económicos (OCDE) presentó a México como el país más rezagado entre las naciones que conforman al organismo en cuanto a la inversión en investigación y desarrollo. La inversión mexicana en esos rubros apenas alcanzó en 2009 el 0.4% del PIB.<sup>30</sup>

El documento de la OCDE también situó a México en el último puesto en cuanto a personal ocupado que se desempeña en áreas científicas y tecnológicas, así como en registro de patentes, un indicador que refleja la dinámica de la innovación en un país.

Dicho indicador en nuestro país se encuentra estancado en los últimos 16 años, según un informe del CONACYT, pues mientras en 1990 fueron solicitadas 661 patentes por mexicanos y se concedieron 130; para 2006 las solicitudes fueron 574 y se concedieron 132. Esto contrasta con el número creciente de patentes concedidas en México a solicitantes extranjeros que fue de 9,500 para este último año, mientras que en 1990 se concedieron 1,489.<sup>31</sup>

Desde la perspectiva de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la mayor inversión en investigación y desarrollo es fuente de generación de más aplicaciones tecnológicas. “Esta percepción lineal de la forma en que se desarrolla el proceso de innovación, ubica a la inversión en I+D (Investigación y Desarrollo) como un factor fundamental detrás del progreso tecnológico y, eventualmente, del crecimiento económico.”<sup>32</sup>

El doctor Carlos Arámburo, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, se refirió al escaso número de científicos (alrededor de 30 mil) que coloca a México en el último lugar en este rubro entre los 30 países miembros de la OCDE: “si queremos que este país se desarrolle más tenemos que

---

<sup>30</sup> Roberto González Amador, “México destina sólo 0.4% del PIB a la investigación científica”, [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 10 de mayo de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/05/10/index.php?section=economia&article=028n1eco>, [consulta: 10 de mayo de 2009].

<sup>31</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op.cit.*, p. 21.

<sup>32</sup> Roberto González Amador, *op.cit.*

incrementar la plantilla (de investigadores) y esto implica la inversión en las universidades, en la apertura de nuevas plazas y centros de investigación.”<sup>33</sup>

Durante la ceremonia de inicio del 50 año académico de la Academia Mexicana de Ciencias, el doctor José Narro Robles, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, presentó una ponencia en la que enfatizó la importancia de la educación y la investigación científica:

“Cada vez resulta (...) más evidente que sin un buen desarrollo en materia de educación superior, de un sistema sólido, fuerte, estable de ciencia y desarrollo tecnológico no puede haber un verdadero desarrollo.”<sup>34</sup>

Además planteó cifras que dan cuenta de la problemática del atraso educativo en México: 1 de cada 11 habitantes de más de 15 años no sabe leer ni escribir. 10 millones no concluyeron la primaria y 17 millones suspendieron los estudios de secundaria. Este panorama es desalentador, en el sentido de que reduce la posibilidad de formar nuevos científicos.

En entrevista, Octavio Paredes López, investigador del CINVESTAV Irapuato, dijo: “tenemos que continuar luchando por convencer a quienes toman decisiones en nuestro país y hacer conciente a la sociedad mexicana de que su bienestar y la creación de riqueza pasa necesariamente por una educación de calidad (...) y por la ciencia y la tecnología.”<sup>35</sup>

A pesar de los problemas que enfrenta el trabajo científico en México se ha generado una comunidad de investigadores que publica en revistas internacionales y figura en los círculos académicos internacionales.

---

<sup>33</sup> Entrevista telefónica, realizada el 15 de mayo de 2009, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

<sup>34</sup> José Narro Robles, Conferencia magistral “La desigualdad en México: un reto para la ciencia y la educación”. Ceremonia de inauguración del 50 año académico de la Academia Mexicana de Ciencias, 2 de junio de 2009, México, D.F.

<sup>35</sup> Entrevista telefónica, realizada el 14 de mayo de 2009 en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Destaca la labor de Universidad Nacional Autónoma de México. Una de sus tareas primordiales es precisamente la investigación. Para ello cuenta con dos subsistemas: el de la Investigación en Humanidades y el de la Investigación Científica, que agrupa 29 institutos, 16 centros y 8 programas universitarios. Cabe agregar que la investigación universitaria también se desarrolla en las escuelas y facultades de esta casa de estudios.<sup>36</sup>

Datos de la Dirección de Comunicación Social de la UNAM refieren que esta institución desarrolla 8,000 proyectos de investigación en todas las áreas del conocimiento: ciencias exactas y naturales, agropecuarias, ingeniería y tecnología, salud, así como ciencias sociales, humanidades y arte.

Más no se debe olvidar que la ciencia es una empresa en la que participan diferentes actores sociales: investigadores, académicos, políticos, educadores, empresarios, divulgadores, periodistas...“El día en que a cada uno de los actores le quede claro cuál es su inserción en este sistema complejo, comenzaremos por fin a desarrollar nuestra ciencia,” afirma Marcelino Cereijido.<sup>37</sup>

También es preciso incluir al ciudadano común, quien por lo general mantiene una noción de la ciencia que le remite a los tiempos escolares, y en el menor de los casos reconoce la trascendencia de la actividad científica y sus resultados en prácticamente todos los ámbitos de la vida. En tales circunstancias, la comunicación de la ciencia se vuelve crucial cuando se convierte en un mecanismo capaz de favorecer el entendimiento de la información científica en los distintos sectores de la sociedad.

---

<sup>36</sup> Coordinación de la Investigación Científica, *La ciencia en la UNAM 2007 a través del Subsistema de la Investigación Científica*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, p. 14.

<sup>37</sup> Véase en Juan Tonda y otros (coordinadores), *op. cit.*, p. 86.

### 1.3 Del lenguaje científico al lenguaje común

Con frecuencia se piensa que la ciencia es un mundo aparte, que para pertenecer a él se necesita una inteligencia superior, olvidarse de lo ordinario de la existencia para concentrarse en la invención dentro de un laboratorio. En realidad sí es un mundo aparte si asumimos que la comunicación entre los miembros de la comunidad científicos se lleva cabo en un lenguaje especializado, incomprensible para los no científicos.

Recurrimos a Pío Ricci, quien reelabora el modelo de Tatiana Slama-Cazacu, según el cual para tener un acto de comunicación son esenciales al menos seis factores:

- El *emisor*, es decir, quien produce el mensaje.
- Un *código* o sistema de referencia con base en el cual se produce el mensaje.
- El *mensaje* que es la información transmitida y producida según las reglas del código.
- El *contexto*, donde el mensaje se inserta y al que se refiere.
- Un *canal*, es decir, un medio físico ambiental que hace posible la transmisión del mensaje.
- Un *receptor*, que es quien recibe e interpreta el mensaje.<sup>38</sup>

Así, la comunicación —nos dice Bricci— es un proceso que consiste en transmitir y hacer circular informaciones, o sea un conjunto de datos, todos o en parte desconocidos por el receptor antes del acto de la comunicación. Es importante que emisor y receptor compartan el mismo código porque solo así puede tener lugar el proceso de descodificación, es decir, de comprensión del mensaje.

Al analizar el proceso de la comunicación en la actividad científica, María Luisa Rodríguez y Aurora Tovar, consideran tres elementos básicos: el orador, el discurso y el auditorio.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> Pío Ricci y Bruna Zani, *La comunicación como proceso social*, México, Grijalbo, 1990, p. 25.

El orador (emisor) lo representa el productor de ciencia, es decir, la persona que se dedica a llevar a cabo los procesos de la investigación científica. Este actor expresa un mensaje verbal a través de sus publicaciones y sus participaciones orales. Para ello utiliza los canales propios del sistema científico: las revistas especializadas y de difusión, libros, entrevistas, eventos científicos y medios informativos en general.

Asimismo, el auditorio al cual dirige el mensaje constituye una gama de receptores que va desde el colega cercano o lejano, los discípulos y colaboradores y los interesados en la ciencia, hasta el público general no especializado.

Primero abordaremos el mensaje dirigido a los miembros de la comunidad científica a través de las publicaciones especializadas, ya que su elaboración requiere del manejo de un lenguaje específico, alejado del lenguaje común. A manera de ejemplo, incluimos el fragmento de un artículo publicado en la revista *Geofísica Internacional*.

“A la altura de Papanoa, la costa de Guerrero corta a un cinturón magmático del Cretácico Medio, dentro del cual se emplazan cuatro complejos básicos-ultrabásicos. Uno de éstos, el de Loma Baya cubre una área de 0.75 km<sup>2</sup>, y aparece encajonado por rocas volcánicas e hipabisales de composición intermedia. En orden de abundancia, este núcleo está compuesto por clinopiroxenitas de olivino, wherlitas, clinopiroxenitas, dunitas y en menor cantidad, pegmatitas de hornblenda y cromititas. (...) Químicamente, el conjunto ultrabásico es más rico en FeO que sus similares de tipo ofiolítico y aun de las intrusiones cordilleranas del oeste de Canadá, E.U.A. y Alaska. Entre los óxidos analizados por medio de microsonda, se identificaron magnetitas y ferrocromitas primarias pseudoestratificadas, y secundarias formadas durante la serpentización del conjunto. Estos últimos se diferencian claramente

---

<sup>39</sup> María Luisa Rodríguez y Aurora Tovar, *op. cit.*, p. 13.

de los primarios por los altos valores de SiO<sub>2</sub> y MgO, típicamente entre 8 y 20%, respectivamente.”<sup>40</sup>

Esta particularidad de la comunicación entre los hombres y mujeres de ciencia implicó la transformación de las sociedades científicas en eruditas en el correr de siglo XIX y alcanzó mayor fuerza a partir del siglo XX a raíz de la creciente especialización de las ciencias.<sup>41</sup>

De acuerdo con Ana María Sánchez Mora, la publicación del trabajo científico para darlo a conocer a otros fue un invento del siglo XVII. Empezó como correspondencia, primero entre científicos y luego entre científicos y editores, quienes se convirtieron en una especie de árbitros del intercambio de información científica.

La *Philosophical Transactions* de la Royal Society, una de las primeras revistas científicas, estableció el patrón que el científico debía seguir para dar a conocer su trabajo en un artículo científico. Al respecto el polaco Jakub Bronowski nos dice:

“La publicación de resultados exige un simbolismo simple y comprensible que todos los científicos puedan compartir. Las matemáticas proporcionan ese simbolismo y por tanto, la notación matemática quedó establecida como forma de comunicación estándar.”<sup>42</sup>

Ya lo había dicho Galileo Galilei unos siglos atrás: “La naturaleza está escrita en lenguaje matemático.”<sup>43</sup>

---

<sup>40</sup> Delgado-Argote, L.A., Rubinovich-Kogan, R. y Gasca-Durán, A., “Descripción preliminar de la geología y mecánica de emplazamiento del complejo ultrabásico del Cretácico de Loma Baya, Guerrero”, [en línea], *Geofísica Internacional*, Vol. 25-4, 1986. El fragmento citado fue tomado de la página de internet del doctor Luis Alberto Delgado Argote. Vid <http://geologia.cicese.mx/ldelgado/luisd.html>

<sup>41</sup> Ana María Sánchez Mora, *La Divulgación de la ciencia como literatura*, México, UNAM, Dirección General de de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2000, p. 29.

<sup>42</sup> Véase en Ana María Sánchez Mora, *op. cit.*, p. 24.

<sup>43</sup> Raúl Rivadeneira Prada, *op. cit.*, p. 282.

Asimismo, en el terreno de la ciencia, como destaca Sánchez Mora, “incluso un lenguaje aparentemente descriptivo lleva implícita una selección de las características a describir, selección que de antemano esta influida por la teoría. Dicho de otra manera, el lenguaje científico contiene una carga teórica que refleja una visión muy particular del mundo.”<sup>44</sup>

En opinión de Pierre Fayard, el lenguaje establecido en el ámbito científico asegura la continuidad de los conocimientos científicos en el espacio y en el tiempo.

“Para lograrlo cada concepto involucrado y codificado en una teoría debe tener un sólo y único sentido para todos los miembros calificados y reconocidos de una disciplina. (...) Las instituciones científicas depositarias de estos logros y encargadas de profundizarlos (a través de la investigación) y transmitirlos, expiden verdaderas visas de entrada al círculo de los pares de una disciplina. El diploma certifica el conocimiento y la aptitud de manejo del lenguaje especializado en el cual se anuncian las teorías y los protocolos experimentales.”<sup>45</sup>

En conclusión, los discursos científicos describen comportamientos reproducibles —objeto de la ciencia—, por ello los especialistas de una disciplina determinada comparten un mismo lenguaje y retroalimentan una misma “realidad.”<sup>46</sup> Pero se debe tener presente que la ciencia y sus productos trascienden el ámbito científico, tocan a otros sectores de la sociedad. Como bien lo expresa Luis Estrada: “la ciencia es un asunto demasiado importante para estar en manos de unos cuantos.”<sup>47</sup>

“Es claro que los científicos, los ingenieros y los profesores universitarios toman como una de sus obligaciones tener una información actualizada acerca del quehacer científico. Sin embargo, (...) el hombre actual requiere del conocimiento científico para entender y aprovechar bien el mundo en que vive, y lo necesita ahora

---

<sup>44</sup> Ana María Sánchez Mora, *op. cit.*, p. 30.

<sup>45</sup> Pierre Fayard, *op. cit.*, p. 24.

<sup>46</sup> *Ibidem.*

<sup>47</sup> Véase Ana María Sánchez Mora, *op. cit.*, p. 46.

más que antes porque este mundo está siendo conformado por su intervención directa.”<sup>48</sup>

Dado que el lenguaje científico es difícilmente comprensible para los no científicos, se requiere establecer un lenguaje común, un puente entre la comunidad científica y la población. Existen diferentes actividades de comunicación que permiten alcanzar este propósito: la difusión, la divulgación y la diseminación, términos que han suscitado diferentes posturas entre los estudios de la comunicación de la ciencia. Algunos emplean el término *difusión* como sinónimo de *divulgación*<sup>49</sup>; otros marcan una diferencia. Es el caso del mexicano Luis Estrada:

“Cuando se trata de la propagación del conocimiento entre especialistas, por ejemplo, cuando se publican los resultados de una investigación se emplea la palabra *difusión*. Así la presentación de trabajos en un congreso científico es una actividad de difusión de la ciencia. En el caso en que se busque presentar la ciencia al público en general se emplea la palabra *divulgación*. (...). Es importante señalar que esta labor incluye a los investigadores, ya que parte de la divulgación de la ciencia se hace para que unos especialistas conozcan lo que sucede en el campo de otra especialidad.”<sup>50</sup>

Tanto la difusión como la divulgación, puntualiza Estrada, se caracterizan por el comportamiento pasivo de los destinatarios (receptores). Si lo que se busca es el diálogo, esto es el intercambio de saberes, experiencias, y discutir un asunto científico, el autor emplea el término *comunicación de la ciencia*.

---

<sup>48</sup> *Ibidem*.

<sup>49</sup> Valeria García Ferreiro emplea los términos divulgación y difusión indistintamente, debido a que dice existen dos posturas, la de aquellos que defienden el uso del término “difusión” por considerar que “divulgación” es un término peyorativo, pues remite a la palabra “vulgarizar”, mientras que otros prefieren el término “divulgación” recordando que “vulgus” quiere decir pueblo. Véase en Valeria García Ferreiro, *Las ciencias sociales en la divulgación*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores. 2003, 2a. edición, 113 pp.

<sup>50</sup> Véase en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 138.

El venezolano Antonio Pasquali distingue entre *difundir*, como derramar o desparramar libremente; *divulgar* por vulgarizar y hacer accesible al público; *diseminar* como sembrar selectivamente en el lugar más apropiado. El periodista Manuel Calvo Hernando adopta estos términos para trasladarlos al terreno de la comunicación de la ciencia.

*“Divulgación* es transmitir al gran público, en lenguaje accesible, descodificado, informaciones científicas y tecnológicas. Sus formas son los museos, las conferencias, las bibliotecas, los cursos, las revistas, el cine, la radio, el diario, la televisión, los coloquios.

*Difusión científica* es la misión del investigador de transmitir al público los conocimientos sobre su disciplina. El público incluye a profesionales de otras áreas.

*Diseminación* es el envío de mensajes elaborados en lenguajes especializados, a perceptores selectivos y restringidos. La diseminación científica es la transmisión, por parte del investigador, de informaciones científicas y tecnológicas para sus pares o especialistas en el mismo sector de la ciencia.”<sup>51</sup>

En particular nos interesa el concepto de divulgación, la cual —en palabras de Calvo Hernando— nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico deja de estar reservada exclusivamente a los miembros de la comunidad investigadora o las minorías que dominan el poder, la cultura o la economía,<sup>52</sup> a razón de que ésta contempla el uso de los medios de comunicación social, lo que nos conduce a la actuación del periodista científico.

Sobre los objetivos de la divulgación de la ciencia existen distintas opiniones. Jesús Mendoza Álvarez le marca un doble propósito: contribuir a la comprensión de los avances y resultados de la investigación científica y el desarrollo tecnológico como un paso para convertir la ciencia en cultura; “es decir, para que los habitantes de un determinado país asuman el conocimiento

---

<sup>51</sup> Manuel Calvo Hernando, *op. cit.*, p. 16.

<sup>52</sup> *Ibidem.*

científico como una de sus principales maneras de conocer el Universo y a la naturaleza, como una actitud y aptitud de conocimiento, y también como el medio práctico más poderoso de saber hacer y resolver.”<sup>53</sup>

Por otro lado, establece que la divulgación debe desempeñar la función de vigilancia y observancia: “no necesariamente de qué y cómo investigarse, sino de la aplicación de descubrimientos y desarrollos que pueden afectar negativamente los intereses públicos y privados de las personas que son las que proveen de los recursos financieros para la investigación, ya sea por medio de la recaudación fiscal o por el consumo directo de los productos tecnológicos en sus más variadas presentaciones.”<sup>54</sup>

Su reflexión refiere a un hecho innegable: la aplicación de la ciencia y sus resultados puede estar en manos de grupos que buscan someter a otros, o bien, obtener ganancias económicas, lo que ha desatado la amenaza de una guerra nuclear o bacteriológica, limitado el acceso a la salud y enfrentado a la humanidad a problemáticas como el Cambio Climático.

Juan Tonda manifiesta otro punto de vista. Él sostiene que la divulgación de la ciencia desempeña una función educativa de gran relevancia, pues ofrece la posibilidad de contar con una educación informal fuera del ámbito escolar. Esto se logra en el momento en que se emplean los diferentes medios de comunicación, ya sea con la transmisión de un programa de televisión que llega a millones de personas, la lectura de una revista o de un libro.<sup>55</sup>

Cada postura en torno a los propósitos de la divulgación de la ciencia tiene eco en el ejercicio del periodismo científico. No obstante, como destacaremos en las siguientes líneas, el periodista emplea los recursos propios de su oficio (el estilo periodístico) para acercarse al científico, registrar su lenguaje, interpretarlo y transformarlo en el hecho noticioso que transmitirá al público.

---

<sup>53</sup> Véase en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 268.

<sup>54</sup> *Ibidem.*

<sup>55</sup> Véase en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 327.

## **1.4 Un acercamiento al periodismo científico**

Cuando las informaciones sobre la ciencia<sup>56</sup> y sus productos (la técnica, la tecnología y la innovación) ocupan espacios periódicamente en los medios de comunicación social, estamos ante una especialidad de la actividad periodística conocida como periodismo científico.

Ya sea a través de medios impresos o electrónicos, sugerimos que en esencia dicha actividad periodística persigue las informaciones provenientes del investigador científico, al que concebimos como el profesional dedicado a producir nuevos conocimientos mediante las reglas, métodos y sistemas específicos propios de la ciencia.<sup>57</sup>

En esa búsqueda el periodista se acerca al científico, registra su lenguaje, lo interpreta y lo transforma en el hecho noticioso que transmitirá al público. Es importante recalcar que el acercamiento al científico puede ser personal (entrevistándolo, por ejemplo) o a través de sus publicaciones, boletines de prensa, asistencia a congresos, conferencias y libros, principalmente.

*BBC ciencia*  
*28 de agosto de 2009*

---

### ***Extraordinaria imagen de una molécula***

*Por primera vez científicos lograron captar la imagen de una molécula con un detalle estructural sin precedentes, incluso se pueden ver los enlaces químicos que la mantienen unida.*

*El equipo de científicos -que publica los detalles de su investigación en la revista Science- es el mismo grupo que en julio pasado logró por primera vez medir la carga eléctrica de un átomo único.*

---

<sup>56</sup> La ciencia entendida como la actividad que desarrolla un investigador mediante los métodos y criterios aceptados por las instituciones científicas y cuyo fin es la generación de nuevos conocimientos.

<sup>57</sup> Esta concepción parte de la siguiente definición: “se considera al investigador científico a toda persona que tenga una formación superior (con o sin título) de una duración de por lo menos cuatro años, después de la enseñanza preparatoria vocacional, y que se dedique a labores de investigación empleando para ello nuevos procedimientos, técnicas y métodos científicos procurando la presencia de elementos de innovación”. Véase María Luisa Rodríguez y Aurora Tovar, *op. cit.*, p. 9.

El periodismo, según Enrique Aguinaga,<sup>58</sup> es “esencialmente un sistema de clasificación (periodificación de la realidad), constituido por los hechos y opiniones actuales mediante operaciones metódicas de selección y valoración, efectuadas por aplicación de los factores de interés, propios de cada ámbito social, y de los factores de importancia, propios de cada medio de comunicación periodística.”

Los distintos materiales periodísticos que vemos publicados dan cuenta de esa clasificación que lleva a cabo el periodista partiendo de los intereses de cada medio de comunicación, como se aprecia en la entrada de tres notas extraídas de diarios mexicanos, publicadas el mismo día y donde se reporta el mismo hecho noticioso.

*La Crónica de Hoy*  
04 agosto de 2008

---

#### ***Inician actividades de Conferencia Mundial sobre el Sida***

---

---

*La mañana de este lunes iniciaron los trabajos de la XVII Conferencia sobre el Sida 2008, en la que participan delegados de todo el mundo, la cual se desarrollará hasta el 8 de agosto y en donde se unirán esfuerzos para avanzar en el combate al VIH/Sida bajo el lema “Acción Universal ¡ya!”.*

*La Jornada*  
04 de agosto de 2008

---

#### ***Llamado al mundo a luchar contra el Sida***

---

*La movilización del mundo contra el VIH/sida y los logros que se tienen hasta ahora, se deben al coraje y al trabajo de los activistas. “Ellos echaron las cosas a andar y la comunidad internacional empezó a participar en la construcción del barco que ha hecho frente a ese desafío”, afirmó Margaret Chan, directora de la Organización Mundial de la Salud (OMS).*

---

<sup>58</sup> Véase en María Mónica Rodríguez, *La Función del testimonio en la entrevista periodística*, tesis de maestría, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, junio 2008, p. 2.

### ***Pide Clinton acabar con el Sida***

---

*Durante su intervención en la XVII Conferencia Internacional sobre el Sida, el ex mandatario [Bill Clinton] advirtió también de que en Estados Unidos "hay una resurgimiento" de esa enfermedad, que afecta sobre todo a la población afroamericana, y alertó de que en todo el mundo 80% de la gente con el virus no sabe que lo tiene.*

Raúl Rivadeneira Prada entiende por periodismo una parte de la comunicación humana destinada a la transmisión de noticias y cuyas características esenciales son: actualidad, universalidad (geográfica, temática y social), periodicidad y acceso público.<sup>59</sup> El periodista boliviano escribe una definición del periodismo impreso, la cual retomamos dado que este trabajo se concentra en dicho medio.

“Es un sistema abierto de la comunicación humana tecnificada que procesa acontecimientos, ideas y sentimientos de interés social procedentes de una o varias fuentes, para transmitirlos a un destino mediante un canal llamado periódico.”<sup>60</sup>

En conjunto, las aportaciones de ambos autores nos permiten concebir a la actividad periodística como un sistema dirigido a obtener informaciones (hechos, opiniones, ideas, acontecimientos y sentimientos), seleccionarlas, valorarlas y transmitir las al público, lo cual, en opinión de Carlos Marín, hace de esta profesión “una disciplina básicamente intelectual —en cuanto que induce y conduce al conocimiento y comprensión del acontecer social—, que se expresa con palabras e imágenes.”<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Raúl Rivadeneira Prada, *op. cit.*, p. 36.

<sup>60</sup> *Ibidem.*

<sup>61</sup> Carlos Marín, *Manual de periodismo*, Debolsillo, México, 2006, p. 10.

Según Raúl Rivadeneira, el periodismo científico nace con la aparición del *Journal des Savants* (El diario de los sabios) durante el siglo XVII en Francia.<sup>62</sup> En México se remonta a la segunda mitad del siglo XVII. René Anaya refiere que los *Lunarios* de Carlos de Sigüenza y Góngora constituyen el primer periódico científico en habla española. Hacia el siglo XVIII sobresalen José Antonio Alzate y José Ignacio Bartolache como los principales periodistas científicos.<sup>63</sup>

En tiempos recientes, prácticamente todos los diarios contienen informaciones científicas; regularmente notas informativas basadas en boletines de agencias de prensa extranjeras, de instituciones académicas nacionales o en la entrevista con algún científico. Además se publican artículos de opinión o columnas generalmente escritas por científicos que participan como colaboradores ocasionales.

Diarios como *La Jornada*, *Reforma* o *La Crónica de Hoy* destinan un espacio permanente a temas de ciencia. El periódico *La Prensa* publica semanalmente desde 2005 la sección *UNAMirada a la ciencia*, en colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Pero ¿qué objetivos persigue el periodismo científico? Ubicamos dos definiciones, cada una nos aporta respuestas. Según Manuel Calvo Hernando, “el periodismo científico es el trabajo del periodista de divulgar a través de los medios de comunicación de masas y en lenguaje accesible, informaciones científicas y tecnológicas.”<sup>64</sup> Marisa Avogadro da una descripción más amplia:

“Es la actividad profesional que selecciona, procesa y transmite con determinada periodicidad informaciones de actualidad referidas a

---

<sup>62</sup> Raúl Rivadeneira Prada, *op. cit.*, p. 282.

<sup>63</sup> René Anaya, “Una historia que falta por contar”, [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 10 de junio de 1996. Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/1996/06/10/contar.html>, [consulta: 24 de julio de 2009].

<sup>64</sup> Manuel Calvo Hernando, *op. cit.*, p. 16.

temas de ciencia y de tecnología, descubrimientos, innovaciones, hallazgos, cronología de hechos, esclarecimiento de situaciones sobre estos temas, destinadas a un público masivo o parte de ese público, y realizada a través de los medios de comunicación masiva. (...) Todo material de periodismo científico puede realizarse y difundirse conforme con cualquiera de los lineamientos de los cuatro géneros periodísticos: informativo, interpretativo, de opinión o entretenimiento.”<sup>65</sup>

En la primera se destaca la transmisión de las informaciones en un lenguaje accesible, acción que el periodismo científico comparte con otras actividades de divulgación de la ciencia. Esta labor incluye la interpretación del lenguaje científico con los recursos propios del ejercicio periodístico. Es decir, la selección, el procesamiento y la emisión de dichas informaciones parten de los criterios de construcción del discurso periodístico.

Aquí nos resulta pertinente señalarlo debido a que el manejo de las informaciones sobre ciencia y tecnología desde el ángulo periodístico se relaciona con lo que Oscar Picardo denomina “cuatro problemas significativos” del periodismo científico:

- 1) El conflicto entre ciencia y divulgación.
- 2) El conflicto entre el periodista y el científico.
- 3) El conflicto entre la rapidez y la exactitud.
- 4) El conflicto entre la información y el sensacionalismo.<sup>66</sup>

El primero implica la percepción de si la información generada por la actividad científica, transmitida al público en un lenguaje común y accesible trae consigo la distorsión de la actividad científica. Recordemos que los investigadores difunden entre sus colegas las informaciones producto de su

---

<sup>65</sup> Marisa Avogadro, “Periodismo de la ciencia: aproximaciones y cronología”, [en línea], México, *Razón y palabra*, No. 43, febrero-marzo de 2005, Dirección URL: <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n43/mavogadro.html>, [consulta: 28 de junio de 2009].

<sup>66</sup> Oscar Picardo, “Globalidad, ciencia y periodismo”, [en línea], Discurso presentado el 26 de junio de 2001, en la entrega del premio de Periodismo en Ciencia y Tecnología en El Salvador, Dirección URL: <http://www.oei.es/salactsi/opicardo.htm>, [consulta: 29 de mayo de 2009].

trabajo en un lenguaje especializado (de hecho, cada disciplina científica posee un lenguaje propio), difícilmente comprensible para los no científicos.

El paso del lenguaje especializado al lenguaje común implica —como menciona Ana María Sánchez Mora— “recrear de alguna forma el conocimiento científico para hacerlo accesible al público”.<sup>67</sup> Para ello la autora propone utilizar los recursos de la literatura.

No obstante, para el campo periodístico optamos por la noción de “interpretar<sup>68</sup> el conocimiento científico”, como apunta Manuel Calvo Hernando. El citado autor sugiere como una de las funciones del periodista científico el ser intérprete; eso quiere decir “precisar el significado y el sentido de los descubrimientos y sus aplicaciones.”<sup>69</sup>

Ambas acciones implican darle un nuevo sentido al lenguaje científico. Esto acarrea “el conflicto entre el periodista y el científico”, el cual se manifiesta con la negativa de los investigadores a ofrecer entrevistas a reporteros hasta la postura de que el único profesional capaz de hacer divulgación de la ciencia es el propio científico.

El punto crítico —alegan los científicos— es que el periodista tiende a confundir los conceptos e ideas científicas, sólo se enfoca al hallazgo, no profundiza en la metodología de investigación (el cómo se hace la ciencia), ni sabe contextualizar el hecho científico.

Sin duda, es casi imposible trasladar el lenguaje científico a los periódicos y otros medios de comunicación social, sin embargo, como anota Manuel Calvo Hernando “a veces hay que elegir entre la claridad y la exactitud,

---

<sup>67</sup> Ana María Sánchez Mora, *op. cit.*, p. 13.

<sup>68</sup> El *Diccionario de la Real Academia Española* incluye varias definiciones de *interpretar*, por ejemplo: 1) explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente el de un texto; 2) explicar acciones, dichos o sucesos que pueden ser entendidos de diferentes modos.

<sup>69</sup> Véase en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 106.

una claridad comprensible (sin distorsiones importantes) es preferible a una exactitud obnubiladora.”<sup>70</sup>

El cómo interpreta el periodista la información científica nos sirve para introducirnos al problema del sensacionalismo, desde la visión de Raúl Rivadeneira.

“No debe confundirse el sensacionalismo con el “hecho sensacional”. Este es un suceso que porta suficiente fuerza expresiva como para producir en los receptores profundas sensaciones emocionales: sorpresa, angustia, pena, piedad, congoja, regocijo...El sensacionalismo, en cambio, es un comportamiento comunicacional humana que provoca fuertes sensaciones, generalmente inspirado en intereses comerciales. Con frecuencia, consiste también en sesgar la noticia por su lado escandaloso o por el que parece sorprendente.”<sup>71</sup>

Los problemas antes planteados han provocado un distanciamiento entre la comunidad científica y los periodistas que vale la pena acortarse. Durante las “Jornadas Iberoamericanas sobre la Ciencia en los Medios Masivos” que tuvieron lugar en Bolivia a mediados del 2007, se concluyó que el científico y el periodista necesitan conocerse, superar sus recelos, desconfianzas mutuas y trabajar conjuntamente con el objetivo común de llevar la ciencia a las mayorías “con el rigor y veracidad científicos, y la sencillez y amenidad del periodista.”<sup>72</sup>

Javier Cruz va más allá. Analiza del periodismo científico mexicano, al que califica como “incipiente y limitado”. Si se pretende que alcance la etapa de madurez —manifiesta— será necesario consolidar el género en algún sentido

---

<sup>70</sup> Manuel Calvo Hernando, *op. cit.*, p. 22.

<sup>71</sup> Raúl Rivadeneira Prada, *op. cit.*, p. 295.

<sup>72</sup> Véase en Luisa Massarani y Carmelo Polino, [en línea], *Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos, (30 jul al 3 ago 2007. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia) Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica*, , Bolivia, AECI, RICYT, CYTED, SciDevNet, OEA, 2008, p. 86, Dirección URL: <http://www.scidev.net/uploads/File/pdffiles/jornalismo-cientifico.pdf>, [consulta: 30 de abril de 2009].

en los medios de comunicación del país. Sugiere tres acciones: definirle un propósito, hacerlo subir en la agenda de los medios y profesionalizarlo.<sup>73</sup>

Al mismo tiempo, considera que no todas las informaciones científicas publicadas en los diarios son representativas del periodismo científico. Según opina, dos elementos pueden hacerlo fácilmente identificable: el contenido y la metodología periodística. El contenido debe reflejar *¿dónde está la ciencia?* Dicho de otra forma: no basta “hacer noticia” a un hallazgo, un investigador o grupo de investigadores, sino dar a conocer el trabajo que condujo al descubrimiento.”<sup>74</sup>

En lo que respecta a la metodología periodística pide que el reportero sepa reconocer los puntos cruciales de la teoría y/o los experimentos que hayan conducido a cada hallazgo en particular y trasladarlos a la noticia. También sugiere retomar una de las más altas virtudes científicas: la verificación por diferentes vías: los artículos publicados en revistas científicas arbitradas, reportes técnicos, ponencias en congresos, la entrevista con el investigador protagonista y la consulta con investigadores independientes de ellos pero expertos en la misma disciplina.<sup>75</sup>

Cada autor descrito da cuenta de la complejidad del periodismo científico, si se concibe tanto como una modalidad de divulgación de la ciencia, o como una especialización del periodismo.

Y a pesar de que la rama periodística que nos ocupa no ha sido plenamente reconocida ni por las universidades donde se forman periodistas, ni por los medios de comunicación en México,<sup>76</sup> no hay duda de que la ciencia

---

<sup>73</sup> Véase en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 103.

<sup>74</sup> *Ibidem.*

<sup>75</sup> Esta propuesta la retoma Javier Cruz de una cita textual de Walter Lippmann incluida por Bill Kovach y Tom Rosenstiel en su libro *The elements of journalism. What news people should know and the public should expect*, p. 73.

<sup>76</sup> En algunas universidades se imparte la materia de periodismo científico; es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y la Escuela de Periodismo “Carlos Septién”, pero hasta ahora no existe un plan de estudios dirigido a la formación de periodistas científicos. Manuel Calvo Hernando, Javier Cruz, Jim Hartz y Rick Chapell abordan esta carencia y hablan de la necesidad de profesionalizar el periodismo científico.

y sus resultados son parte del acontecer social, impactan la vida de cada uno de nosotros, por tanto los medios de comunicación deberían darle mayor inclusión, aprovechando las posibilidades de cada género periodístico. De esta manera pueden contribuir a favorecer el entendimiento de la actividad científica, sus necesidades, contexto y repercusiones en amplios sectores de la sociedad.

## **CAPITULO II**

### **LA ENTREVISTA COMO GÉNERO PERIODÍSTICO**

En este segundo capítulo abordaremos las características de la entrevista periodística. Continuaremos con algunas concepciones del uso de la entrevista como género periodístico, es decir, como una forma de narrar un suceso periodístico, a partir de las propuestas de estudiosos del periodismo.

Extendemos estas nociones al periodismo científico. La intención es ubicar algunas posibilidades que ofrece el género cuando el entrevistado es el científico.

Finalizamos el apartado con una breve presentación de diferentes posturas en torno al discurso periodístico en su dimensión de entrevista publicada, donde el periodista finalmente plasma la estructura del género entrevista a partir de su interpretación de la conversación sostenida con el entrevistado.

## 2.1 Características y clasificaciones

No hace falta ser periodista para poner en práctica la entrevista. De hecho, la obtención de información a partir de preguntas es un hábito cotidiano y antiguo, anterior a la invención del periodismo. José Luis Perdomo acepta que es factible aventurar que desde la invención del lenguaje, los seres humanos estaban cerca de sostener sus primeras entrevistas.<sup>77</sup>

La entrevista es un recurso fundamental de un sin número de profesiones. Es básica en la atención del médico al paciente, también lo es en la terapia psicológica y en los juicios legales. Su inclusión en el ámbito del periodismo desató polémica. Perdomo ubica a James Gordon, quien “realizó los primeros reportajes, como resultado de sus preguntas a Rosina Townsed, administradora de un burdel de Nueva York donde, en 1936, se cometió un crimen sensacional.”<sup>78</sup>

La “entrevista a la americana”, como algunos calificaron al trabajo de Gordon, en principio fue considerada degradante. Aunque siguieron otros comentarios en contra, con el paso del tiempo el periodismo adoptó la entrevista como una herramienta básica para el oficio, pero además le dio una nueva dimensión.

Cuando hablamos de la entrevista, el primer punto a resaltar es el contacto con el otro. Dentro del periodismo, el único requisito es que el “otro” aporte una opinión, un acontecimiento, un sentimiento, un recuerdo, una idea, etc., destinada a convertirse en una historia periodística.

Para el polaco Rizard Kapuscincky —quien se autodefinió como un periodista que trabaja con las personas, que intenta comprender sus historias— la fuente principal del conocimiento periodístico son los otros: “son los que nos

---

<sup>77</sup> José Luis Perdomo, *En el zurco que traza el otro. Teoría y práctica de la entrevista*, México, Ediciones de Comunicación CONEICC, 1987, p. 5.

<sup>78</sup> *Ibidem*.

dirigen, nos dan sus opiniones, interpretan para nosotros el mundo que intentamos comprender y describir.”<sup>79</sup>

Sus palabras reflejan el sentido de uno de los fines que persigue la práctica de la entrevista periodística: recabar datos con potencial noticioso a partir de una conversación en la que predomine la pregunta y la respuesta, interpretarlos y finalmente describirlos. Es decir, la entrevista periodística es un medio para obtener información de primera mano destinada a ser noticia.

Para Guillermina Baena: “el elemento esencial de toda entrevista es la interrogación.”<sup>80</sup> Desde el punto de vista de Alberto Dallal, la entrevista es un diálogo razonado, un encuentro de inteligencias.

“Esto quiere decir que el entrevistador (...) debe llegar al sitio de la entrevista pertrechado con preguntas que elaboró gracias a una investigación y una reflexión previas. Debe saber de antemano los alcances y límites en la materia o temas del entrevistado. Debe razonar —no sólo lanzar— sus preguntas para “invitar” a que el entrevistado también conteste razonadamente.”<sup>81</sup>

Dallal nos ubica en el proceso de preparación de la entrevista que incluye la recopilación de información sobre el entrevistado, lo que permitirá al periodista dirigir preguntas acertadas para así obtener respuestas interesantes y provechosas para la construcción de un material periodístico.

Por su parte, Raúl Rivadeneira Prada sostiene que una entrevista puede considerarse periodística si cumple con los siguientes requisitos:

---

<sup>79</sup>Ryszard Kapuscinski, *Los cínicos no sirven para este oficio. Sobre el buen periodismo*, Barcelona, Anagrama, 2002, p. 37.

<sup>80</sup> Guillermina Baena Paz, *El discurso periodístico: los géneros periodísticos hacia el nuevo milenio*, México, Trillas, 1999, p. 53.

<sup>81</sup> Alberto Dallal, *Lenguajes periodísticos*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, 2003, 2a. edición, p. 126.

1. Que el entrevistador sea un periodista.
2. Que el entrevistado tenga la calidad de fuente abierta de información u opinión, es decir, que sus declaraciones no tengan carácter reservado.
3. Que el tema de la entrevista sea de interés social.
4. Que el contenido de la entrevista se publique por algún medio.<sup>82</sup>

En ese sentido, Leonor Arfuch habla del valor de la conversación entre el periodista y un personaje de interés noticioso como uno de los instrumentos de excelencia de la investigación periodística.

“De tipo testimonial e indagatorio, dirigida al testigo de los hechos, al protagonista, al ciudadano, a voces autorizadas, al especialista, tiene el mismo valor que en ciencias sociales; reconstruir un acontecimiento, una historia, casos ejemplares, encontrar un orden y una verdad.”<sup>83</sup>

A partir de las diferentes reflexiones en torno a la entrevista periodística, ésta puede ser de *opinión*, aquella que Olga Dragnic considera una conversación dirigida a difundir juicios, comentarios y puntos de vista sobre un tema de actualidad o de interés permanente.

“La opinión del entrevistado se vuelve noticiable en la medida en que es considerado un experto, un conocer en la materia o tema tratado. Su trayectoria pública, institucional o personal en esa área valida sus juicios y opiniones. Lo noticiable es la opinión del entrevistado.”<sup>84</sup>

También puede presentarse en la modalidad de conferencia de prensa. En palabras de Guillermina Baena este tipo de entrevista se trata de un encuentro entre varios periodistas y uno o más entrevistados. “Por lo general es solicitada por un personaje o una institución, con el fin de hacer aclaraciones o para que la información se dé tal como ellos desean.”<sup>85</sup>

---

<sup>82</sup> Raúl Rivadeneira Prada, *op. cit.*, p. 92.

<sup>83</sup> Véase María Mónica Rodríguez, *op. cit.*, p. 131.

<sup>84</sup> Véase en Mónica Guanipa, *La entrevista*, [en línea], Dirección URL: <http://www.telepatik.com/periodismo2/La-entrevista-en-las-Ciencias%20-Sociales-y-el-Periodismo.ppt>, [consulta: 4 de mayo de 2009].

<sup>85</sup> Guillermina Baena, *op. cit.*, 54.

Por lo general, la organización de una conferencia de prensa tiene como objetivo informar sobre distintos aspectos que rodean a un hecho, para ello se cuenta con la participación de los principales personajes involucrados. Por su parte, Gabriel Bauducco detalla otras categorías:

-*De declaraciones*, la que distingue de la de *opinión* por el momento en que se practica. Tal es caso de la ocurrencia de un escape de gas en una zona muy poblada. De inmediato, el periodista llega al lugar de los hechos y se acerca a los testigos o afectados para obtener informaciones al respecto.

-*Por asalto*, es la que se lleva a cabo sin haber establecido una cita previa con el personaje; cuando el periodista aborda al entrevistado generalmente en plena vía pública.<sup>86</sup>

### **De declaraciones**

---

---

#### *Recortan 40% distribución de agua en Oaxaca*

---

---

*Excélsior*

*13 de agosto de 2009*

---

---

*Derivado del estiaje, la distribución del agua por persona en esta capital se ha recortado en un 40 por ciento, informó el director de Construcción del organismo ADOSAPACO, Moisés Napoleón García Sáenz.*

*En entrevista, el funcionario de la Administración Directa de Obras y Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Oaxaca (ADOSAPACO), indicó que de los 250 litros por persona que deben distribuirse diariamente, se ha recortado la distribución en cerca del 40 por ciento.*

*Aunque esta disminución afecta a 75 mil usuarios registrados en ADOSAPACO en la ciudad, no se prevén mayores recortes al suministro de este vital líquido, aseguró.*

---

<sup>86</sup> Gabriel Bauducco, *Secretos de la entrevista: manual para periodistas*, México, Trillas, 2a. edición, 2008, p.13.

## **De opinión**

*El mexicano Carlos Fuentes sospecha del escritor  
que afirma escribir para el pueblo*

---

*El Norte de Castilla*

*12 de junio de 2007*

---

*El escritor mexicano Carlos Fuentes afirmó ayer que la Literatura contribuirá, sin duda, a lograr «una América Latina no postrada», en la que decir democracia equivalga a bienestar y en la que se superen «las vastas desigualdades que hoy destruyen nuestra convivencia y envenenan nuestras opciones».*

*«La Literatura es parte de ese vasto capital humano que hay en América, es la maravillosa reserva de un metal que, al usarse, jamás se gasta», dijo Fuentes en la primera jornada del ciclo 'Lecciones y maestros', que hasta mañana reúne en Santillana del Mar a tres grandes de la Literatura iberoamericana: el propio autor de 'La región más transparente', el español Juan Goytisolo y el portugués José Saramago.*

## **Conferencia de prensa**

*Centellas o descargas eléctricas,  
los fenómenos registrados desde un avión de la SEDENA*

---

*Boletín UNAM*

*13 de mayo de 2004*

*Científicos de la UNAM informaron que los fenómenos registrados en video desde un avión de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) son centellas o descargas eléctricas, que por primera vez pudieron haberse presentado en la parte alta de la atmósfera. Pero, aclararon, que no se trata de objetos o naves donde haya extraterrestres.*

*Al tiempo, pidieron a la dependencia federal copia de la cinta e información técnica utilizada que permitió observar estas luces para realizar estudios profundos y encontrar una respuesta científica definitiva de los hechos. Afirmaron que en esta casa de estudios y en las universidades públicas existen expertos suficientes para efectuar este tipo de investigaciones.*

*En conferencia de prensa sobre “El video de ovnis”, el director y el investigador del Instituto de Astronomía (IA), José de Jesús Franco López y Armando Arellano Ferro, respectivamente, así como los académicos del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN), Rafael Navarro González y Julio Herrera Velázquez, aseveraron que esta nueva herramienta podría permitir a México dar un paso en la ciencia y ponerse a la vanguardia en el estudio de fenómenos no comunes ni usuales.*

Francisca Robles coincide en que la entrevista es una conversación entre dos personas, pero sólo una (el periodista) da cuenta de ella y para hacerlo puede usar como estrategia discursiva el diálogo.<sup>87</sup>

“La conversación —enfatisa— es una acción específica que realizan dos personas con roles concretos: entrevistado y entrevistador, mientras que el diálogo es un recurso que utilizan los entrevistadores para reflejar al conversación sostenida.”<sup>88</sup>

Como podemos percibir, la entrevista periodística ha sido descrita, definida y clasificada de formas tan diversas que resultaría casi imposible reunir todas las consideraciones al respecto. En opinión de José Luis Perdomo tantas definiciones y clasificaciones podrían evitarse. Él propone concebir la entrevista de una manera más sencilla, tan sólo “como un medio de obtener información sobre un tema específico y (...) como un subgénero interpretativo autónomo.”<sup>89</sup>

Desde nuestra perspectiva, y siguiendo la visión del polaco Rizard Kapuscinsky y del propio Perdomo, pensamos la entrevista periodística como un encuentro del periodista con el otro (el personaje de su interés), que culmina con la recopilación de datos, ideas, sentimientos, opiniones, propuestas, denuncias, aportaciones, etcétera, a través de la conversación basada en preguntas y respuestas. En tanto, la entrevista como género la entendemos

---

<sup>87</sup> Francisca Robles, *La entrevista periodística como relato. Una secuencia de evocaciones*, tesis de maestría, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 1998, p. 9.

<sup>88</sup> *Ibidem*.

<sup>89</sup> José Luis Perdomo, op. cit., p. 94.

como un estilo de narrar una historia periodística. A manera de ejemplo, se muestra un extracto del trabajo de una reportera de la BBC de Londres.<sup>90</sup>

*BBC Mundo, México*  
21 de agosto de 2009

---

### **México: peor sequía en 60 años**

---

*Dueño de un terreno de diez hectáreas, J. Socorro Ortiz Sacarías, está viviendo los efectos de la peor sequía en México en los últimos 60 años.*

*Esta temporada había sembrado frijoles, pero las plantas se secaron por la falta de lluvia y toda la producción de su terreno se perdió.*

*"Es una tristeza ver las plantitas secas. La gente vende sus animales porque no tiene cómo mantenerlos, no hay pasto. Vemos una carestía muy grande y nos afecta a todos", le dijo Ortiz a BBC Mundo.*

De acuerdo con Guillermina Baena, los géneros periodísticos son los diversos formatos que se utilizan para escribir o expresar los sucesos.<sup>91</sup> Éstos pueden ser *informativos*, los cuales describen el hecho, de *opinión* si presentan el comentario reflexivo o especializado del mismo, e *híbridos* o *interpretativos* si la narración contempla los dos anteriores.<sup>92</sup>

Como mencionamos anteriormente, José Luis Perdomo asume que la entrevista es un subgénero independiente, tan autónomo como el reportaje.<sup>93</sup> Federico Campbell la ubica dentro de los géneros informativos; dentro de esa categoría, dice, suele ser fundamentalmente de dos clases: informativa y de semblanza.

---

<sup>90</sup> Cecilia Barría, "México: peor sequía en 60 años", [en línea], *BBC Mundo, México*, 21 de agosto de 2009, Dirección URL: [http://www.bbc.co.uk/mundo/america\\_latina/2009/08/090821\\_mexico\\_sequia\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/america_latina/2009/08/090821_mexico_sequia_np.shtml), [consulta: 23 de agosto de 2009].

<sup>91</sup> Guillermina Baena, *op. cit.*, 23.

<sup>92</sup> Véase Guillermina Baena, *op. cit.*, Carlos Marín, *op. cit.*

<sup>93</sup> José Luis Perdomo, *op. cit.*, p. 6.

“En la primera se trata de bordar alrededor de un tema, el de la contaminación en el Valle del Yaqui, por ejemplo, y en ese caso lo que importa es la información. En la segunda clase de entrevista, lo que cuenta es la personalidad del sujeto entrevistado, su modo de ser, su visión del mundo, sus opiniones, porque él en sí mismo es noticia.”<sup>94</sup>

Carlos Marín, al igual que Federico Campbell, reconoce que la modalidad entrevista de semblanza sirve al periodista para realizar un perfil del entrevistado, ya sea profesional, psicológico y físico. Su fin —especifica Marín—es “captar el carácter, las costumbres, el modo de pensar, los datos biográficos y las anécdotas de un personaje; para hacer un retrato escrito de él.”<sup>95</sup>

### **De semblanza**

---

*Saramago: la realidad es otra*

---

*La Jornada Semanal*

*24 de junio de 2007*

---

*- que la condición de la libertad no es la vejez, al contrario, en general Siempre he pensado que tú eres un combatiente, un hombre que no se calla nada de lo que piensa, nada de lo que cree. Sé que vas a morir disparando ideas...*

*-Pues quizá sea así, además porque ya es demasiado tarde para cambiar. Me gusta una frase que hay que manejar con mucho cuidado, sobre la que no se puede generalizar: cuanto más viejo, más libre, y cuanto más libre, más radical. Claro la vejez te quita libertad, pero en el caso mío, y sin querer extrapolar, esta es la sensación que tengo, así me defino yo: cuanto más viejo, más libre, y cuanto más libre, más radical. Creo que ese espíritu me acompañará hasta el final de mis días.*

Un personaje atractivo para poner en práctica la entrevista como género es el científico, ya que aporta al periodista informaciones sobre sus investigaciones, su historia de vida, temas relacionados con su campo de

---

<sup>94</sup> Federico Campbell, *Periodismo escrito*, México, Ariel, 1994, p. 36.

<sup>95</sup> Carlos Marín, *op. cit.*, p.137.

estudio, opiniones y hasta propuestas de acción ante determinada problemática. Pero si el periodista quiere indagar sobre las motivaciones que tuvo el personaje para dedicarse a la actividad científica, la historia periodística puede adoptar el estilo de la semblanza. De esta forma, el género entrevista ofrece distintas posibilidades de tratar la información científica desde el periodismo.

## **2.2. Usos en el periodismo científico**

En su libro *Periodismo científico*, el español Manuel Calvo Hernando dedica un capítulo a la entrevista. En él destaca al inicio una pregunta que lanza el físico francés Pierre Auger: *¿Quién escribirá “los trabajos y los días” del investigador científico?*<sup>96</sup>

A manera de respuesta diremos que un periodista bien puede llevar cabo dicha tarea mediante el uso de la entrevista como género, ya que, según la expresión de Calvo Hernando, “es un género periodístico extraordinariamente apto para la divulgación de la ciencia.”

“Saber preguntar, presentar de modo inteligente y sugestivo las respuestas, trazar la semblanza del entrevistado son tareas que, si en todos los casos son necesarias al periodista, resultan aquí casi imprescindibles.”<sup>97</sup>

Calvo da prioridad al valor de la entrevista de semblanza. Si bien la considera un subgénero difícil, enfatiza sus amplias y sutiles posibilidades de creación, además de que permite presentar al investigador en “toda su profundidad humana”, lo cual es relevante cuando se trata de la divulgación científica.

Esta visión da la posibilidad de que el público comprenda los procesos que culminan con la aportación de un nuevo conocimiento. No olvidemos que la

---

<sup>96</sup> Manuel Calvo Hernando, *Periodismo científico*, Madrid, Paraninfo, 1977, p. 238.

<sup>97</sup> *Ibidem*.

ciencia es una actividad humana, creativa, entonces qué mejor manera de conocerla sino es a través de sus principales protagonistas: los investigadores, con sus temores, fallas, intentos, motivaciones, dudas, problemas y esperanzas.

Los avances y conquistas de la ciencia interesarán más al lector no especializado —afirma Calvo— si el periodista le cuenta cómo el profesor Waksman, descubridor de la estreptomocina y Premio Nobel, pudo hacerse millonario, pero prefirió ceder todos sus derechos a la Universidad de Rutgers (Estados Unidos); cómo Edison, que ha pasado a la historia como inventor del fonógrafo, creó además cerca de 1,500 patentes diversas(...); que Niels Bohr, el creador del modelo de átomo que lleva su nombre (...) durante la Segunda Guerra ayudó a los científicos alemanes perseguidos por los nazis.<sup>98</sup>

En México se dan casos parecidos, como el doctor Alejandro Alagón, investigador del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Él narra que dos veces sufrió la picadura de un alacrán, la primera en su laboratorio y la segunda, en el jardín de su casa.

“Cuando me picó en el jardín sí me puse muy malo y aguanté hasta lo más posible para vivir la experiencia de la sintomatología de la picadura de alacrán, porque ¡pues me la paso hablando de esto! Hasta que dije: ¡ya no puedo esperar más ahora sí me inyecto el antiveneno.”<sup>99</sup>

Alagón ha dirigido trabajos científicos que han culminado con el desarrollo de nuevos antivenenos que sirven en México y otros países para reducir la mortalidad por mordeduras de animales ponzoñosos.

Por su parte, Rodrigo Medellín, investigador de murciélagos del Instituto de Ecología de Universidad Nacional Autónoma de México, ha compartido con los

---

<sup>98</sup> Manuel Calvo Hernando, *Periodismo científico*, p. 239.

<sup>99</sup> Entrevista telefónica, 17 de enero 2007.

periodistas<sup>100</sup> la experiencia que vivió a los 11 años, al participar en el programa televisivo *El gran premio de los 64 mil pesos*. Ahí el concursante elegía un tema y respondía a las preguntas del conductor; a medida que contestaba correctamente se duplicaba el monto acumulado como premio.

El niño escogió concursar con el tema de mamíferos. No ganó los 64 mil pesos, pero el entonces único investigador de murciélagos en México, el doctor Bernardo Villa, del Instituto de Biología de la UNAM, lo vio y lo invitó a participar en su grupo de investigación hasta lo llevó a la cueva del Cañón del Zopilote en Guerrero. Desde entonces, Medellín se sintió sumamente atraído por los murciélagos y no ha dejado de estudiarlos, de documentar especies y alertar sobre los peligros que enfrentan por la actividad humana.

Historias de este tipo —sostiene Manuel Calvo Hernando— son “enormemente periodísticas” y “pueden cumplir con un objetivo de gran importancia, la necesidad de desmitificar la ciencia humanizándola.”<sup>101</sup>

Se trata de que el periodista recurra a la entrevista de semblanza a fin de presentar al investigador científico en sus múltiples facetas. Así lo hace Concepción Meza, quien escribe en la sección “¿Quién es?” de la revista *¿Cómo ves?*

**Luis Alberto Vargas**  
**Antropólogo de la alimentación**

---

*Luis Alberto Vargas trabaja con dos pilares esenciales para la calidad de vida del ser humano: la salud y la alimentación, y lo hace a través de la antropología. Su versatilidad intelectual, influida por su ambiente familiar, permite que vea al hombre desde una óptica humanista e integral, inmerso en su historia, su cultura y sus orígenes biológicos.*

*Nos recibe en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. De entrada abre la página que marcó su camino profesional:*

---

<sup>100</sup> Mariana Norandi, “El murciélago, mejor plaguicida para la agricultura: Medellín”, [en línea] *La Jornada.unam.mx*, 30 de mayo de 2006, Dirección URL: <http://www.lajornadasanluis.com/2006/05/30/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>, [consulta: 18 de abril de 2009].

<sup>101</sup> Manuel Calvo Hernando, *Periodismo científico*, p.241.

*“Mi padre era médico especialista en rayos X y miembro del grupo fundador del Hospital Infantil de México”. Vargas padre tuvo la idea de aplicar los rayos X en la antropología y en las artes plásticas para el estudio de restos humanos y de pinturas. Esto lo llevó a relacionarse con un grupo de antropólogos que se convirtieron en amigos de la familia; de ellos y de su padre Luis Alberto aprendió su entusiasmo e intereses. “Yo había estudiado la carrera de medicina y vi que mis pacientes requerían una atención humanística e integral y decidí que la antropología me ofrecía esas perspectivas.”<sup>102</sup>*

Otro texto representativo del uso de la entrevista de semblanza en el periodismo científico lo encontramos en la *Gaceta del Instituto de Ingeniería* de la Universidad Nacional Autónoma de México. El personaje es la investigadora Blanca Jiménez Cisneros, destacada por sus aportaciones en el tratamiento y reúso del agua en el país.

---

#### **Blanca Elena Jiménez Cisneros**

---

*“Me encanta mi trabajo, y podría decir que he estado enamorada de todos los proyectos en los que he participado. Cada uno de ellos ha representado un reto; por ejemplo, hemos estudiado los contaminantes del agua y cuando creíamos que los teníamos todos registrados, aparecen otros nuevos a los que hemos llamado contaminantes emergentes, que son muy difíciles de detectar pues se encuentran en una concentración tan baja que es equivalente a encontrar una molécula en una alberca olímpica.*

*A pesar de ello sus efectos pueden ser tan alarmantes como es la modificación sexual en animales. Lo anterior te hace reflexionar, por una parte en la dificultad que hay para estudiar el origen de algunos problemas, y por otra en las consecuencias del desarrollo económico.”<sup>103</sup>*

---

<sup>102</sup> Concepción Salcedo Meza, “Luis Alberto Vargas. Antropólogo de la alimentación”, [en línea], México, *¿Cómo ves?*, núm. 119, p. 15, Dirección URL: [http://www.comoves.unam.mx/archivo\\_109\\_120.html](http://www.comoves.unam.mx/archivo_109_120.html), [consulta: 8 de mayo de 2009].

<sup>103</sup> Verónica Benítez, “Blanca Elena Jiménez Cisneros”, en *Gaceta del Instituto de Ingeniería de la UNAM*, núm. 48, febrero de 2009, p. 8. [www.iingen.unam.mx](http://www.iingen.unam.mx)

Como se puede apreciar, el uso de la entrevista de semblanza permite elaborar un “retrato escrito” del científico, una biografía construida a partir de los recursos del periodismo, con la posibilidad de facilitar el entendimiento de la actividad científica, en la medida en que permite incluir distintos tipos de informaciones alrededor de la vida de un actor central: el investigador científico.

Así la entrevista de semblanza va más allá del único propósito de informar un hecho y nada más, una función que corresponde a la modalidad del género entrevista llamada *informativa*. Recordemos que Federico Campbell sostiene que ésta tiene la finalidad de abordar con el entrevistado un tema en particular. En este caso lo que más importa al periodista es la información, los datos expresados por el personaje destinados a ser noticia.

Si la base de la entrevista informativa es la transmisión de noticias, no cabe duda de que el científico es un personaje atractivo para encontrarlas, si se considera que él o ella puede hablar de los pormenores de un congreso científico, de los avances de su investigación, de la posible solución a un problemática, de los resultados tanto positivos como negativos de un estudio, de la ocurrencia de un eclipse, de las últimas tecnologías para monitorear sismos.

La gama de posibilidades es vasta, por lo cual sobran ejemplos del subgénero entrevista informativa en los medios impresos que destinan espacios a la actividad científica.

*Ciencia y Desarrollo*  
*Abril, 2008*

---

---

### ***Festejo por la Tierra***

*El presente 2008 fue declarado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) “Año Internacional del Planeta Tierra”, por lo que diversas instancias científicas en el mundo, particularmente del campo de las geociencias, desarrollarán proyectos de investigación encaminados al estudio del planeta y a analizar el impacto que el ser humano y su actividad tienen en la vida terrestre.*

*Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente del Comité Nacional para dicha celebración en México, comenta que no se trata sólo de un año, sino de un trienio que se inició en 2007 y concluirá en 2009, pero que tiene el 2008 como eje central del festejo, durante el cual se realizarán proyectos de investigación y actividades de difusión.*

Gaceta UNAM  
7 de septiembre de 2009

---

---

### **Construyen lente para el nuevo telescopio del OAN**

*Mediante un proceso que somete grandes trozos de vidrio a altas temperaturas hasta fundirlos y transformarlos en material gelatinoso y homogéneo, que al enfriarse se endurece y se pule hasta convertirse en un lente —tarea a cargo de una empresa de Arizona, Estados Unidos—, ha iniciado la construcción del nuevo telescopio del Observatorio Astronómico Nacional (OAN), sitio adscrito al Instituto de Astronomía de la UNAM y ubicado en la sierra de San Pedro Mártir, en Baja California.*

*“La construcción de un espejo primario de 6.5 metros de diámetro representa el primer paso para contar con un nuevo telescopio en San Pedro Mártir, un sitio en el que desde hace 30 años se hace investigación astronómica de alto nivel”, dijo el jefe del OAN, David Hiriart García.*

A decir de Calvo Hernando, el *qué*, el *quién* y el *por qué* son generalmente los protagonistas de la noticia científica.<sup>104</sup> Aunque bien podríamos añadir el *cómo* ocurren los hechos, el cual favorece el entendimiento de los temas que ocupan al periodismo científico.

Cabe agregar que en la entrevista informativa cobra trascendencia únicamente por los datos que aporta el investigador. Dicho con las palabras del autor español: no es el hombre el tema de interés, “sino todo aquello que está al alcance de su conocimiento, desde el átomo a la estrella, y, extendiendo aún más los límites, desde la partícula elemental a la galaxia.”<sup>105</sup>

La emisión de un boletín de prensa, la publicación de un artículo científico en alguna revista especializada, así como el desarrollo de un congreso, a

---

<sup>104</sup> Manuel Calvo, *Periodismo científico*, p. 205.

<sup>105</sup> *Ibidem*.

menudo representan el foco de atención del periodista hacia un científico en particular, ya que son espacios donde se da a conocer “lo último” de la ciencia y la tecnología.

Mediante ese tipo de fuentes de información, el periodista tiene la posibilidad de detectar a un potencial entrevistado para obtener noticias, confirmarlas o ampliarlas. En tales casos el resultado final suele ser la construcción de una historia periodística representativa de la variante *informativa*. Lo mismo si se trata de incluir alguna postura en torno a un tema sobre la ciencia y sus resultados.

Aquí aparece en primer plano la voz del investigador en su calidad de experto y conocedor en la materia o tema de interés. Comparte con la entrevista de semblanza el realce del personaje, sin embargo, importa sobre todo su trayectoria académica y experiencia profesional, los logros alcanzados. Esto le confiere en el medio periodístico “autoridad” para expresar una postura en torno a un hecho de interés noticioso.

Mediante una lectura a distintos periódicos,<sup>106</sup> se observa que las opiniones del científico tiene una amplia cobertura, incluso rebasa los espacios destinados a la información científica para llegar a las secciones de Política, Nacional, Economía y Salud, básicamente. Sobre todo si se trata de expresar una postura ante los problemas nacionales.

---

<sup>106</sup> Vid Mariana Norandi, “Arreglamos el problema o nos lleva el cambio climático: Gay García”, [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 22 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/22/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>, [consulta: 30 de mayo de 2009].

Lilian Hernández, “Ssa registra alza de 19% en los casos de dengue”, [en línea], México, *Excelsior*, 31 de mayo de 2009, Dirección URL: [http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primera/especiales\\_nacional/ssa\\_registra\\_alza\\_de\\_19\\_en\\_los\\_casos\\_de\\_dengue/617092#](http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primera/especiales_nacional/ssa_registra_alza_de_19_en_los_casos_de_dengue/617092#), [consulta: 1 de junio de 2009].

**Arreglamos el problema o nos lleva el cambio climático:  
Gay García**

---

*Para hacer frente al cambio climático se requiere impulsar un nuevo modelo económico que incorpore elementos éticos en el mercado y el consumo. En el caso particular de México, el gobierno debe invertir mucho más en investigación y actuar con mayor firmeza en las negociaciones internacionales porque, de lo contrario, “nos va a llevar el cambio climático”, comentó en entrevista Carlos Gay García, director del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).*

*—El cambio climático es una de las líneas de investigación más relevantes del CCA. ¿Es cierto que México es extremadamente vulnerable a este fenómeno global?*

*— “Las consideraciones del IPCC son que en el transcurso de este siglo la temperatura aumente de uno a seis grados centígrados y, de ser así, afectará la agricultura, el abastecimiento de agua o el mantenimiento de ecosistemas. Entonces, salvo que desarrollemos una economía muy fuerte basada en servicios, vamos a tener que importar toda la comida y traer el agua de otro sitio que no sea del cielo.*

*Excélsior  
31 de mayo de 2009*

---

**Ssa registra alza de 19% en los casos de dengue**

---

*Con la entrada de la temporada de lluvias es un hecho que aumentarán los casos de fiebre por dengue, y si la Secretaría de Salud (Ssa) no pone atención a las medidas de prevención, existe el riesgo de que en México se presente una epidemia por esta enfermedad, debido a que se ha registrado un incremento de 19% de casos con respecto a la semana del 3 al 9 de mayo del año pasado.*

*“El incremento podría representar una epidemia, porque el clima favorece a que se multiplique el mosquito transmisor de este virus”, alertó Alejandra Bravo de la Parra, especialista en microbiología molecular de la UNAM.*

*Y si la Ssa no logra promover que las personas infectadas acudan al hospital, lo único que se ocasiona es que esa gente se convierta en un foco de transmisión.*

*“Si los enfermos de fiebre por dengue no se atienden, son focos rojos. La Secretaría de Salud tiene que lograr que vayan al hospital, porque muchas veces se quedan en sus casas y se convierten en un riesgo de transmisión”, señaló la investigadora.*

Lo anterior se traduce en una ventaja para el ejercicio del periodismo científico, ya que confiere la posibilidad de insertar, en voz del investigador, a la actividad científica en temas coyunturales y de impacto social, hechos que suelen atraer la atención de los periodistas.

No es raro encontrar en la entrevista publicada —por ejemplo, sobre el cambio climático—, una alerta sobre la necesidad de que los sectores encargados de las políticas públicas tomen en cuenta los conocimientos científicos, como base para generar estrategias que reduzcan la vulnerabilidad ante el fenómeno.

O como sucedió durante la primera etapa de la epidemia de influenza A (H1N1) en los primeros meses del 2009. Varios científicos aprovecharon para denunciar públicamente el estado crítico de la actividad científica en México, el cual no únicamente —han dicho— se manifiesta en las deficiencias de los sistemas de salud nacionales, sino en la dependencia tecnológica y la competitividad del país frente a otras naciones.

En ese contexto, no parece extraño que algunos científicos entrevistados puedan alcanzar la posición de líderes de opinión, principalmente quienes son accesibles, abiertos a colaborar con los medios de comunicación y destacan por sus habilidades comunicativas.

Después de hacer una breve descripción de la entrevista como género dividido en dos modalidades básicas: informativa y de semblanza, incluyendo un esbozo de sus aplicaciones en el periodismo de temas científicos, cabe notar que el encuentro entre el investigador y el periodista también persigue la obtención de información para hacer de la información científica una noticia.

Dicho de otro modo: la información proveniente del científico está destinada a ser un tema noticioso. De ahí que sea necesario referir los planteamientos de algunos teóricos alrededor del discurso periodístico, ya que

en éste se expresa finalmente la información recabada por el periodista a partir de la entrevista, alcanza la dimensión de género y en consecuencia, se convierte en un hecho noticioso.

### **2.3 De la conversación a la entrevista publicada**

Partimos del periodista que lee un artículo en cierta revista científica, donde se reporta un estudio que confirma la presencia de transgénicos en maíces nativos de la Sierra Norte de Oaxaca. Atraído por el hallazgo, el periodista busca a uno de los investigadores participantes y le pide una entrevista. Antes del encuentro, prepara una guía de preguntas.

El día de la cita llega. Entre pregunta y respuesta la labor de recabar los detalles de la investigación, implicaciones, opiniones, reflexiones, propuestas y más elementos en voz del entrevistado concluye satisfactoriamente. El siguiente paso es la selección, valoración, interpretación hasta culminar con la redacción del texto que será publicado (el discurso periodístico).

Dados los objetivos de este capítulo, la última etapa reviste especial importancia, pues es el momento en que se elabora el discurso periodístico característico del género entrevista, cuya construcción está determinada por la selección, valoración e interpretación de las informaciones provenientes del entrevistado que lleva a cabo el periodista.

Francisca Robles advierte que este producto final (el discurso periodístico) obliga a centrarnos no en *cómo se hace* la entrevista, sino en *cómo es*.<sup>107</sup>

El *cómo se hace* se limita al acto de conversación entre el periodista y el personaje (la realización de la entrevista), mientras que el *cómo es* contempla su expresión como género, una labor que básicamente consiste en la producción de un discurso haciendo uso del lenguaje periodístico.

---

<sup>107</sup> Francisca Robles, *op. cit.*, p. 11.

Es innegable que a menudo la versión final (el discurso periodístico) dista mucho del orden en que se llevó a cabo la conversación; tampoco plasma la totalidad de ésta, pues el discurso se construye con fragmentos de la conversación ordenados y combinados con otros elementos (descripciones, contexto) según la voluntad del periodista. Pero esta selección no es del todo arbitraria, debe seguir las reglas del lenguaje periodístico y la estructura de presentación propia de cada modalidad del género entrevista.

**Discurso periodístico**  
(La entrevista publicada)

**Genes y Medicina**

---

Ciencia y Desarrollo

Junio 2009

---

*La idea original del concepto terapia génica implica poder reemplazar un fragmento de adn (ácido desoxirribonucleico) dañado por uno sano para evitar que un individuo presente o continúe desarrollando alguna enfermedad ocasionada por un mal funcionamiento de las células. Esta alternativa médica, aún en progreso, tardará muchos años en alcanzar su potencial máximo; sin embargo, ya existen avances médicos que permiten incidir en los males derivados de las deficiencias genéticas.*

*El doctor José Athie Rubio, director médico de Genzyme México, señala que lo ideal sería “actuar directamente en el gen o en el fragmento del ácido desoxirribonucleico que está funcionando mal o que se está sobre-expresando, lo cual es muy complicado, pues [...] inicialmente tendríamos que sintetizar el fragmento de adn a sustituir. En segundo lugar, esa información o ese pedacito de adn tendría que atravesar la membrana de las células alteradas, después el citoplasma, porque genes y cromosomas están en el núcleo. Posteriormente tendría que traspasar la membrana del núcleo y llegar a su interior, para después insertarse exactamente en el sitio donde está la alteración y, por último, funcionar adecuadamente.*

*“Como esto no es posible por el momento, tratamos de cambiar la célula completa que presenta alguna falla, para lo cual se usan las células tallo o madre, en inglés: stem cells”.*

Existen diferentes posturas tanto para concebir el discurso periodístico como para analizarlo. A continuación exponemos brevemente algunas de ellas.

La noción de Guillermina Baena parte de las teorías que sostienen que el discurso es una práctica social integrada por los cinco actores del proceso de la comunicación: el *emisor* (periodista), quien elabora un *mensaje* (discurso) cuyo contenido expresa la combinación de elementos del lenguaje literario y periodístico (de carácter noticioso), que se transmite a través de un *medio* (periódico, radio, tv, etc.) a un *público* (perceptores), en un *contexto* o determinado escenario, el cual tiene que ver con la ideología, las instituciones, la cultura, la situación histórica.<sup>108</sup>

Es preciso destacar que el mensaje, según Baena es la manifestación concreta de un discurso.

“Se refiere a los contenidos que son determinados por el emisor y trasladados a cierto tipo de expresión, ya sea ésta oral, escrita, pictórica, visual, etc. También incluye sus códigos, sus tendencias, sus géneros, su texto, su estilo, su legibilidad y sus significados connotativo y denotativo.

La forma y el contenido son aspectos fundamentales y la eficacia del mensaje dependerá de que haya un equilibrio adecuado entre los diversos elementos: forma, fondo y lenguaje.”<sup>109</sup>

En ese sentido, Guillermina Baena concluye que el “discurso periodístico es la práctica social que utiliza como elementos básicos el lenguaje literario y las estructuras técnicas noticiosas, para proporcionar información a uno o varios públicos a través de un medio y cuyo objetivo central es entablar una comunicación efectiva.”<sup>110</sup>

---

<sup>108</sup> Guillermina Baena, *op. cit.*, p. 12. Baena propone un esquema en el que el *receptor* es llamado *perceptor*, porque se sostiene la noción de que público o públicos perciben la información de cierta manera, de acuerdo a su marco de referencia que se constituye por sus conocimientos, experiencias, condicionamientos culturales, etc.

<sup>109</sup> *Ibidem.*

<sup>110</sup> Guillermina Baena, *op. cit.*, p. 15.

Dicho de otra forma: en la construcción del discurso periodístico se integran varios elementos para explicar un hecho. He aquí un ejemplo tomado de la prensa escrita, donde sobresale el diálogo como recurso narrativo.

*National Geographic en español*  
*17 de Junio 2009*

---

### **El cambio climático: entrevista con Mario Molina**

---

*Respecto al cambio climático, quizá los expertos se dividan en “apocalípticos” e “integrados”, los que piensan que es imposible detenerlo y los que creen que estamos a tiempo de cambiar de rumbo. ¿Cómo se definiría usted?*

*Como un optimista realista. El pesimismo de muchos colegas proviene de hallazgos científicos más recientes, los cuales indican que el problema es más serio de lo que pensábamos, sobre todo porque no veremos reducciones en las concentraciones de bióxido de carbono en la atmósfera hasta dentro de unos mil años. Pero el bióxido de carbono es apenas la mitad del problema: hay otros gases y partículas, como hollín o metano, que afectan al clima de manera mucho más “eficiente” que el bióxido de carbono (...).*

*¿Esto significa que las acciones contra el cambio climático han estado mal enfocadas, en otras palabras, que nos hemos equivocado de compuestos?*

*No, y quiero decir esto con mucho énfasis: no es suficiente enfocar las acciones solamente en el bióxido de carbono. Ahora existe un consenso entre mis colegas respecto a la urgencia de controlar esos otros compuestos, que implica llevar a cabo una enorme una revolución cultural e industrial. El hollín proviene en parte de las emisiones de vehículos a diésel, que pueden reducirse en un corto plazo relativo; otra parte se origina por la quema de biomasa, más difícil de controlar porque involucra a muchos campesinos en todo el planeta, aunque no por ello debemos claudicar (...).*

El venezolano Antonio Franco, quien revisa las características del discurso periodístico a través de la lingüística textual, parte de la relación

intrínseca entre el lenguaje y el discurso.<sup>111</sup> En definitiva, sin lenguaje no sería posible la realización del discurso.

En esencia, el lenguaje humano es un conjunto de signos articulados por medio de los cuales se comunican las personas. Franco rebasa esta concepción limitada y sugiere tenerlo en cuenta como el producto operacional y la concreción de las capacidades cognitivas del hablante.

Pero el lenguaje adquiere otra dimensión cuando hablamos del discurso periodístico. En este caso —agrega el mismo autor—, resulta útil la noción de Beaugrande al señalarlo como “un sistema integrado con el conocimiento de los hablantes acerca de la sociedad”, que debe ser descrito en términos lingüísticos, cognitivos y sociales, junto con las condiciones en las cuales lo usan los hablantes.”<sup>112</sup>

Bajo ese criterio, si el objetivo del discurso periodístico es lograr una comunicación efectiva, como dice Guillermina Baena, es necesario revisar el lenguaje en que se expresa: el lenguaje periodístico. Dicho lenguaje se caracteriza por la *claridad, sencillez y concisión*, elementos que tienen la función de favorecer la comprensión de sus mensajes (discursos).

Recordemos que los medios de comunicación producen mensajes para un amplio y diverso público, de distintos niveles sociales y culturales, de ahí la necesidad de una expresión tal que permita la asimilación de los mismos. Carlos Marín nos dice en qué consiste la *claridad, sencillez y concisión* del lenguaje periodístico.

“La claridad en la expresión es un factor clave para el entendimiento del mensaje; significa expresión al alcance de todos, conceptos precisos, sintaxis correcta y vocabulario amplio y comprensible. De

---

<sup>111</sup> Antonio Franco M. “El discurso periodístico a través de la lingüística textual”, [en línea], Maracaibo, *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, vol. 20, núm. 43, enero 2004, Dirección URL: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-), [consulta: 5 de junio de 2008].

<sup>112</sup> Beaugrande, R., “La saga del análisis del discurso”, en *El discurso como estructura y proceso*, Barcelona, Gedisa, 2000. Citado por Antonio Franco M., *op. cit.* p. 79.

otro modo: un estilo es claro cuando el pensamiento del que escribe penetra sin esfuerzo en la mente del receptor.

Concisión es densidad y el estilo denso el que cada línea, cada palabra, tiene sentido, significación. Lo contrario es la vaguedad, la imprecisión.”<sup>113</sup>

Parafraseando al mismo Marín, el discurso periodístico debe plasmar lo fundamental, “lo que constituye la esencia y la sustancia del acontecimiento.” Para ello el periodista debe ser selectivo.

Según el sociólogo Niklas Luhmann, los medios de comunicación guían la transmisión de “selecciones”, las cuales incluyen la elección de los hechos que serán tomados en cuenta como noticia y el tratamiento que se les dará, hasta la decisión del medio en que se difundirá y cuáles de las distintas formas de presentar la información (géneros periodísticos) se ocuparán en cada caso.<sup>114</sup>

Aunque claro, las selecciones no recaen del todo en el periodista, sino en la línea editorial de cada medio. Sin embargo, el profesional de los medios en su calidad de intérprete de la realidad y de constructor del discurso asume una función que es motivo de reflexiones.

Lourdes Romero escribe que “la realidad se nos presenta como una totalidad de la que debemos buscar su coherencia”; así el periodista al expresarla y convertirla en un producto público (discurso) la somete a “un proceso que la transforma”, en la medida en que selecciona, interviene, decide que se incluye, lo que se excluye y el orden de lo relatado.<sup>115</sup>

---

<sup>113</sup> Carlos Marín, *op. cit.*, p. 50.

<sup>114</sup> Véase Iris A. Jiménez, *Los científicos como actores sociales en el discurso periodístico mexicano (1998-2002)*, tesis de licenciatura, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2007, p. 40.

<sup>115</sup> Lourdes Romero, *La realidad construida en el periodismo: reflexiones teóricas*, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2006, p. 8.

Pero para dar garantías de credibilidad y permitir la lector que compruebe la validez de los expresado —precisa Romero—, el periodista se vale de múltiples estrategias discursivas, de las cuales resaltamos dos aspectos que detalla la autora.

-La presencia del periodista en el lugar de los hechos que nos demuestra, al mismo tiempo, cómo él es el organizador del material y quien decide qué citar y qué omitir.

-La posibilidad de permitir a los testigos y protagonistas de los acontecimientos que se dirijan al público con sus propias palabras.<sup>116</sup>

Por otro lado, Francisca Robles propone que el discurso periodístico adopta forma de relato. Específicamente la autora analiza el género entrevista y sugiere que su discurso puede considerarse un relato que da cuenta de una historia (producto de un suceso. la conversación entre el periodista y el entrevistado), comunica un acontecimiento central y varios colaterales mediante la intervención de un autor-narrador que emplea como estrategias discursivas el diálogo, el monólogo, la narración y la descripción.

Dentro de esta idea, el proceso de construcción del discurso implica que el narrador-autor (el periodista) “sea quien hace decir al entrevistado, le da voz o se la quita, lo cita, o lo interpreta, lo describe o lo compara;”<sup>117</sup> además, lo ubica en un contexto, lo rodea con sus propios pensamientos, sentimientos, inclusive recuerdos personales generados antes y después del encuentro.

*¿Cómo ves?*  
*No. 78*

---

***Flavia Echánove Huacuja***  
***Fascinación por el campo***

---

*Flavia Echánove es una incansable viajera por el territorio nacional que goza recordar sus encuentros con los ejidatarios y productores del*

---

<sup>116</sup> *Ibidem.*

<sup>117</sup> Francisca Robles, *op. cit.*, p. 13.

---

*campo mexicano. Con el ojo crítico que le da su formación de antropóloga y economista, observa y analiza la realidad cambiante de estos actores sociales en el contexto de la geografía del país, ya que se ha especializado en el estudio del abasto alimentario y en diversos aspectos del sector rural de México. Desde 1985 participa en el Censo Nacional del Abasto y desde 1998 es investigadora en el Departamento de Geografía Económica del Instituto de Geografía de la UNAM.*

*Flavia es una mujer baja de estatura y delgada, pero el brillo de sus ojos proyecta una gran fuerza de carácter. “Soy perfeccionista, sociable y muy disciplinada; lo aprendí en mi familia”, comenta. “Mi madre me inculcó el gusto por la matemáticas y mi padre —Carlos Echánove Trujillo, quien era sociólogo y arqueólogo, y cofundador con Antonio Caso de la cátedra de sociología en la Facultad de Derecho— fue mi guía intelectual. Siempre luchó por la protección y conservación de la zona maya.*

Ahora bien, la construcción del discurso adquiere ciertas particularidades cuando hablamos del periodismo científico, ya que la función de intérprete que desempeña el periodista dedicado a este campo implica el contacto con el lenguaje científico que, como describimos en el capítulo anterior, es casi o totalmente incomprensible para los no científicos.

El lenguaje científico plasmado en las revistas, libros especializados, congresos, etc., se expresa con el simbolismo de las matemáticas, además tiene una carga teórica que refleja una visión muy particular del mundo. Estas características han servido para asegurar la continuidad de los conocimientos científicos en el espacio y en el tiempo.

Si bien el periodista dedicado a los temas científicos necesita familiarizarse con el lenguaje propio del campo que le ocupa, cuando utiliza el género entrevista tiene la posibilidad de que el investigador entrevistado funcione como un “traductor” del lenguaje científico. Esto en una situación en la que el personaje posea habilidades de comunicación que faciliten la comprensión del periodista, y en la que este último manifieste sus capacidades como entrevistador.

De lo contrario, el periodista asumirá una triple labor para construir el discurso (la entrevista publicada): darle al lenguaje científico el carácter de lenguaje común, y posteriormente transformar este lenguaje común en el lenguaje periodístico. Sin este proceso, difícilmente el periodista que busca favorecer el entendimiento de la actividad científica logrará su cometido, sobre todo tomando en cuenta que la mayoría de los consumidores de información desconocen los métodos, prácticas, relaciones y problemáticas que determinan el desarrollo de la actividad científica.

De entre las dos modalidades básicas del género entrevista que abordamos en este estudio, pensamos que la elaboración de la *informativa* requiere ejecutar al máximo esa triple labor, ya que el contenido se basa en el hecho científico, el cual involucra aspectos que el investigador suele expresar con el lenguaje propio de su profesión: el objeto de estudio, la metodología de investigación, resultados de los experimentos, el nuevo conocimiento generado, futuras líneas de investigación.

Lo anterior se modifica si se trata de la entrevista de semblanza, pues ésta no se limita al hecho científico; su elaboración requiere recopilar datos adicionales, de contexto, de la personalidad, experiencias, puntos de vista del entrevistado, descripciones, sentimientos, escenarios, etcétera. Aquí el lenguaje científico suele ser rebasado por el lenguaje común.

Esto es importante resaltarlo porque la labor de interpretación del periodista se concreta en el discurso (la entrevista publicada), el cual será el objeto del análisis comparativo que desarrollaremos en el tercer capítulo entre materiales representativos del género entrevista del suplemento *Investigación y Desarrollo* y de la sección *UNAMirada la ciencia*.

De entre las diferentes posturas existentes para analizar el discurso periodístico nos resulta útil el esquema propuesto por Jorge Barajas y María Trigueros Gaisman, el cual deriva del análisis de los elementos esenciales del

proceso de comunicación que llevaron a cabo los autores, a la luz de la epistemología y las ciencias cognitivas.<sup>118</sup>

El esquema es producto de la idea de que el contenido de algún material de comunicación implica la comparación del mensaje con sus objetivos, el estudio de legibilidad del mensaje y de las técnicas de comunicación para incidir sobre la aceptación del mensaje.

Por ello incluye cinco aspectos: factual, semántico, analítico, conceptual y operacional, los cuales posibilitan el análisis de la estructura y la organización del mensaje (en este caso, la entrevista publicada), particularmente en materiales de divulgación de la ciencia, entre los que cabe el discurso periodístico enfocado a temas científicos.

Mediante el aspecto **factual** el esquema analiza si la cantidad de información que contiene la comunicación es óptima, y si las ideas o los conceptos más relevantes están relacionados sólidamente con conceptos o ideas que conoce el público a quien va dirigida.

El aspecto **semántico** atiende uno de los principales obstáculos en la comunicación de la ciencia y por supuesto, del periodismo científico: el lenguaje. Por esa razón, el aspecto semántico considera, además del uso correcto y articulado del lenguaje, la relación entre las ideas y que la imagen del concepto que se percibe a través de ellas sea adecuada.

A través del aspecto **analítico** se busca que llegue al público una idea más clara de lo que significa hacer ciencia.

Los conceptos, sus relaciones y sus aplicaciones constituyen lo que los autores llaman aspecto **conceptual** y **operacional**. Éstos atienden la visión de que sin una clara relación entre conceptos, ni una idea de cuál es su

---

<sup>118</sup> María Trigueros Gaisman, “Un análisis del proceso de comunicación”, en Juan Tonda y otros (compiladores), *op. cit.*, p. 336.

importancia y su aplicabilidad dentro de la misma ciencia y fuera de ella, la comunicación pierde poder de persuasión y se debilita.

### Esquema de comunicación

<i>Aspecto</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Elementos</i>
Factual	Guiar el deseo de aprender	Hechos, ideas y relaciones entre ambos
Semántico	Modular la comunicación	Símbolos, palabras y frases articuladas correctamente.
Analítico	Obtención, manejo y análisis de información	Datos y sus relaciones
Conceptual	Formalizar los conceptos y las teorías	Conceptos e ideas fundamentales que constituyen la disciplina
Operacional	Aplicación de los conceptos	Elaboración de conexiones entre el mensaje y lo que sabe

Reconocer estas relaciones en el discurso periodístico mediante el análisis comparativo entre materiales representativos del género entrevista publicados en el suplemento mensual *Investigación y Desarrollo* del periódico *La Jornada* y en la sección *UNAMirada a la ciencia* que presenta el periódico *La Prensa*, como parte de una colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, constituye el propósito fundamental del siguiente capítulo.

Esta labor implicará analizar la relación entre conceptos, como proponen Jorge Barajas y María Trigueros Gaisman, que refieran la importancia del quehacer científico y su aplicabilidad dentro de la misma ciencia (cómo se hace la ciencia) y fuera de ella (el contexto), ya que consideramos que ambos factores son útiles para favorecer el entendimiento de la actividad científica a través del discurso periodístico (la entrevista publicada). Sin dejar de lado que en la construcción del discurso periodístico en el caso del género entrevista, sobresalen dos posturas: la del entrevistado y la del entrevistador como intérprete del primero.

## CAPITULO III

### **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Y

### **UNAMIRADA A LA CIENCIA**

### **UN ANÁLISIS COMPARATIVO**

#### **3.1 ¿Qué es Investigación y Desarrollo?**

Entre los periódicos mexicanos que han mantenido una sección dedicada a los temas científicos destaca *La Jornada*. Los orígenes de este rotativo se remontan a 1984, año en que un grupo de periodistas decidió abandonar las filas del *Unomásuno* “por diferencias irreconciliables con la dirección del diario” para generar un periódico que diera cabida a la crítica y las expresiones de diversidad y pluralidad.<sup>121</sup>

Según se lee en su página en Internet, el proyecto de *La Jornada* se gestó en un contexto en el que predominaba la prensa dependiente del poder político, representado por el Partido Revolucionario Institucional (PRI). El nuevo diario, declarado de *oposición*, se empezó a publicar el 19 de septiembre de

---

<sup>121</sup> Véase en <http://www.jornada.unam.mx/info/>, [consulta: 5 de agosto de 2009].

1984 con el apoyo de artistas, científicos e intelectuales bajo la dirección de Carlos Payán.

En el 2009, con 25 años de existencia, *La Jornada* se ubica entre los diarios de mayor circulación en México con un promedio de circulación pagada de 107,666 ejemplares diarios.<sup>122</sup> Este diario tiene formato tabloide y entre sus páginas se encuentran las secciones de Política, Economía, Estados, Mundo, Capital, Opinión, Sociedad y Justicia, Deportes, Espectáculos y Ciencias. Además publica diferentes suplementos, entre ellos *La Jornada Semanal*, *Letra S*, *La Jornada en el campo* e *Investigación y Desarrollo*, entre otros.

La versión *on line* apareció en 1995 y permite el acceso libre a todos los contenidos, incluidos los suplementos. También ofrece servicios a los cibernautas tales como hemeroteca digital, librería, *Podcast*, noticias del día y videos.



Desde sus orígenes *La Jornada* ha dado cabida a la información científica. En 1984 Luis González de Alba, quien se reconoce como amante de la ciencia, propuso a los directivos la publicación de una sección sobre temas científicos.

---

<sup>122</sup> Secretaría de Gobernación, *Padrón Nacional de Medios Impresos* [en línea]. Dirección URL: <http://www.gobernacion.gob.mx/PNMI/>, [consulta: 3 de noviembre de 2009].

“(…)Se interesó el director editorial pero preguntó si yo era la persona idónea: “soy el único que tienes”, le respondí. Y nació una plana, dentro de Cultura, integrada por un artículo mío y una sección anónima: “La Ciencia en la calle”, que también yo escribía.”<sup>123</sup>

El trabajo de González de Alba fue el antecedente de la sección *Ciencia* que apareció en el periódico de enero de 1995 hasta diciembre de 1997. Este espacio no sólo sirvió para difundir los logros científicos, sino también artículos, críticas a las políticas públicas y otros temas sobre la actividad científica.

A partir de enero de 1998, *La Jornada* agregó a sus páginas la sección *Lunes en la ciencia*, bajo la coordinación de René Drucker y Patricia Vega como editora responsable. Los colaboradores eran tanto periodistas como científicos adscritos institutos y centros de investigación del país.

A la fecha, el diario contiene la sección *Ciencias*, coordinada por Javier Flores, quien también es responsable del espacio llamado *La Jornada...en la Ciencia*, el cual aparece en la versión en línea del periódico. Ahí se leen reportes de actualidad sobre la actividad científica nacional e internacional, generalmente basados en boletines emitidos por instituciones académicas y agencias de prensa. Asimismo se presentan artículos escritos por investigadores.

Siguiendo esa tendencia, *La Jornada* distribuye desde 1998, el último jueves de cada mes, el suplemento *Investigación y Desarrollo* que elabora la empresa Consultoría en Prensa y Comunicación, bajo la dirección de Manuel Meneses y Héctor de la Peña como coordinador. Sus principales objetivos son “divulgar los avances científicos y tecnológicos que ocurren en México, un país en desarrollo.”<sup>124</sup>

---

<sup>123</sup> Véase en Iris Azucena Jiménez, *op. cit.*, p. 77.

<sup>124</sup> Investigación y Desarrollo, [en línea], México, Dirección URL: <http://www.invdes.com.mx/activacionsecc.asp?CategoriaID=7>, [consulta: 10 de junio de 2009].

Para ello da cuenta periódicamente de sucesos y avances que ocurren en la ciencia y la tecnología. Este ejercicio profesional se propone además contribuir a la generación de un conocimiento amplio y accesible en torno a los fenómenos científicos y tecnológicos.

En *Investigación y Desarrollo* se parte de la concepción de la ciencia y la tecnología como elementos indispensables para el desarrollo, “en tanto que sus aportes contribuyen en múltiples sentidos a la resolución de problemas y retos de toda la sociedad.”<sup>125</sup>



El contenido del suplemento se presenta en ocho páginas y está conformado básicamente por entrevistas informativas sobre algún hallazgo o proyecto científico en desarrollo enfocado a la salud, los recursos naturales, la producción de tecnología e innovación. También se encuentran notas informativas que dan cuenta de reuniones, congresos, premiaciones, foros de discusión o reflexión sobre los temas que atañen a la ciencia y la tecnología, así como reportes de los principales obstáculos y retos de la política científica mexicana.

---

<sup>125</sup> *Ibidem.*

De igual forma se publican artículos escritos por investigadores de diferentes instituciones mexicanas.

*Investigación y Desarrollo* tiene una página en Internet ([www.invdes.com.mx](http://www.invdes.com.mx)). Ahí se pone a disposición del público distintos materiales periodísticos distribuidos en varias secciones:

*Ciencia y Tecnología*, donde se presentan los avances de trabajos científicos, firma de convenios entre academia y empresa, expresiones en torno a la política científica mexicana, así como un acervo de noticias publicadas en ediciones anteriores.

*Ciensialud*, contiene lo más destacado de la actividad científica en materia de salud y enfermedad.

*Administración del conocimiento* es un archivo de páginas de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (Adiat), que da a conocer las actividades de dicha asociación con relación a las patentes, la actividad empresarial basada en el conocimiento y más aspectos de lo que se conoce como innovación.

*Sitios de interés* con acceso directo a páginas *web* de contenido científico, entre ellas la de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, la Asociación Colombiana para el Avance de las Ciencias del Comportamiento y Science Education (México), entre otras.

Con más de 10 años de ser distribuido por *La Jornada*, el suplemento *Investigación y Desarrollo* es uno de los pocos espacios informativos con un equipo de periodistas especializados que da cobertura periódica a varios aspectos de la ciencia. Para ello se recurre fundamentalmente a los géneros entrevista informativa y artículo de opinión.

La línea editorial del suplemento —de acuerdo a lo expuesto en su sitio *web*— se propone transmitir la información científica con un enfoque

periodístico que exalte la trascendencia de la ciencia como una fuente de conocimientos útiles para enfrentar problemáticas y como una de las bases prioritarias del desarrollo.

### 3.2 UNAMirada a la ciencia, origen y propósitos

El periódico *La Prensa* pertenece a Organización Editorial Mexicana (OEM), que se autodefine como “una empresa de medios con presencia en casi todo México”. Bajo su nombre se agrupan 24 radiodifusoras, 1 canal de televisión, 43 sitios de Internet y 70 diarios.<sup>126</sup>

*La Prensa* se vende como “el periódico que dice lo que otros callan”; se caracteriza por ser un medio dedicado a la nota roja.



Según José Luis Arriaga, la nota roja es “un género informativo por el cual se da cuenta de eventos (o consecuencias) en los que se encuentra implícito algún tipo de violencia. (...) Ahí caben los relatos de hechos criminales, catástrofes, accidentes o escándalos en general.”<sup>127</sup>

<sup>126</sup> <http://www.oem.com.mx/laprensa/estaticas/quienessomos.aspx>, [consulta: 21 de julio de 2009].

<sup>127</sup> José Luis Arriaga Ornelas, “Colombianización” o “Mexicanización” periodística. La nota roja en los noventa”, [en línea] *Razón y Palabra*, núm. 26, abril-mayo 2002, Dirección URL: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n26/jarriaga.html>, [consulta: 27 de junio de 2009].

Este tipo de contenido ha resultado ser una fórmula exitosa, pues *La Prensa* registra el mayor tiraje si hablamos de periódicos mexicanos, con alrededor de 315 mil ejemplares diarios, que permiten que cada colaboración tenga, según cálculos de este periódico, un potencial de 1 millón 250 mil lectores en el Valle de México, Área Metropolitana y el resto del país.

Como bien señala la periodista Pilar Ramírez, los medios de nota roja no gozan de mucho prestigio, pero no dejan de dar envidia los altos tirajes y las ventas garantizadas de las publicaciones especializadas en ese género.<sup>128</sup>

*El Metro* (de grupo Reforma) y *El Gráfico* (dependiente de *El Universal*) son otros diarios mexicanos que siguen el estilo característico de *La Prensa*. Este último es el más antiguo de ellos con 81 años de existencia, y aunque se caracteriza por el manejo de la nota roja cuenta con varias secciones:

*Noticias de primera plana*, donde se presentan los hechos noticiosos más relevantes de impacto nacional o internacional.

*Política*, con notas informativas y columnas sobre lo ocurrido en ese ámbito. *Editorial*, un espacio dedicado al género opinión; *Metrópolis*, con información de la ciudad de México.

*Información General*, que contiene reportes de temáticas de salud, medio ambiente, eventos masivos y del ámbito internacional.

*Policía*, en donde se publica información e imágenes sobre crímenes y otros actos violentos.

*Marcador*, un suplemento con reportes de espectáculos y deportes.

*Aviso efectivo*, una sección destinada a publicitar servicios de empresas del entretenimiento.

La colaboración *UNAMirada a la ciencia* ocupa una página formato tabloide dentro de la sección de *Información General*.

---

<sup>128</sup> Pilar Ramírez, "Nota roja", [en línea], *Periodistas en Línea*, 17 de julio de 2008. Dirección URL: <http://www.periodistasenlinea.org/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=8837&mode=thread&order=0&thold=0>, [consulta: 16 de julio de 2009].

La idea de incluir un espacio dedicado a temas de ciencia en el periódico *La Prensa* comenzó a gestarse en 2004, bajo el argumento de dar a conocer los proyectos de investigación que se desarrollan en la Universidad Nacional Autónoma de México a un público al que se le había prestado poca atención como destinatario de la divulgación científica.

Además, se consideró que *La Prensa* es el diario de información general de mayor tiraje y que su lector promedio cuenta con estudios mínimos y limitado acceso a contenidos de ciencia (Véase anexo 1). Se negoció entonces con los directivos del diario, un espacio sin costo para la Universidad Nacional, a través de la Coordinación de la Investigación Científica.

Dicho espacio sería una página total del diario, de formato tabloide, para la cual se pensó la edición de una colaboración semanal llamada *UNAMirada a la ciencia*, que estaría a cargo de un equipo de periodistas adscritos a la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, en ese entonces bajo la dirección del doctor René Drucker Colín. Sería un espacio para hablar de ciencia a través de un lenguaje sencillo, preciso, comprensible, complementado con el manejo de un diseño atractivo.<sup>129</sup>

El proyecto *UNAMirada a la ciencia* se planteó con los siguientes objetivos:

- 1) Dar a conocer los trabajos de investigación en ciencias que se desarrollan en los institutos, centros, escuelas y facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México, institución que ha impulsado y continúa promoviendo la gran mayoría de la producción científica que se desarrolla en el país abarcando diversas áreas del conocimiento.

- 2) Favorecer el entendimiento de la actividad científica entre la sociedad.

---

<sup>129</sup> Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, *Informe del Programa Multimedia de Difusión y Divulgación Científica*, México, 2007.

3) Mostrar el impacto de la ciencia en la vida cotidiana y su trascendencia en el diagnóstico y solución de los problemas nacionales.

Esta nueva propuesta de divulgación de la ciencia echaría mano de los recursos del periodismo para ser un espacio que permitiera extender al gran público la concepción de que “la ciencia tiene un papel determinante en el desarrollo de los países, la preservación de la salud, el avance sobre el conocimiento de la Tierra y el Universo (...), en el descubrimiento de nuevos materiales y soluciones frente a problemas y retos que el ser humano enfrenta día con día.”<sup>130</sup>

La publicación de *UNAMirada a la ciencia* en el periódico *La Prensa* comenzó en junio de 2005 y se ha mantenido ininterrumpidamente hasta el momento de escribir estas líneas.

A partir de julio de 2007, se inició su inserción en distintos diarios nacionales pertenecientes a la Asociación Mexicana de Editores de Periódicos, como es el caso de *Síntesis* que se edita en Puebla, Hidalgo y Tlaxcala, el *Diario 17* de Acapulco, Guerrero, *Debates* en Sinaloa, entre otros. También se incluyen las ediciones dedicadas a temas de salud en el periódico *México sano* que distribuye la Secretaría de Salud. En todos los espacios, la página conserva el texto y diseño publicado originalmente en *La Prensa*.

Algunas temáticas que se han abordado en este espacio van desde investigaciones en torno a la contaminación en interiores, obesidad, tabaquismo, depresión, sismos, hoyos negros, huracanes, sida, meteoritos y energías renovables, hasta la fabricación de una pintura antigraffiti, de un sistema de retrato hablado computarizado, de nanopigmentos, la utilidad de las matemáticas o la nanotecnología, por citar algunos.

---

<sup>130</sup> *UNAMirada a la ciencia*, [en línea], México, Dirección URL: <http://www.cic-ctic.unam.mx/unamirada/>, [consulta: 28 de abril de 2009].

Cabe mencionar que en sus orígenes *UNAMirada a la ciencia* se enfocó al quehacer de quienes realizan investigación en ciencias en los laboratorios de la Universidad Nacional, pero posteriormente se ha dado espacio a investigaciones sociales y de humanidades, además en ocasiones se abordan trabajos de expertos adscritos a los institutos del sector salud y otras instituciones nacionales dedicadas a la investigación.

Meses después del inicio de la publicación en *La Prensa*, se avanzó a la edición de *UNAMirada a la ciencia* en un cartel mensual, que es una selección y adaptación en tamaño 85 x 57 centímetros y a color, de algunas páginas publicadas en dicho periódico.



Al principio los carteles se colocaron en los pizarrones del Sistema Colectivo (STC) Metro; tiempo después, se han sumado numerosas instituciones públicas y privadas con el único fin de contribuir a la divulgación de la ciencia.

Entre las instituciones participantes se encuentra la Dirección General de Bibliotecas del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), por lo que esa institución participa con el envío de ejemplares del cartel a cada una de las 7,210 bibliotecas públicas de todo el país. Asimismo colabora la Secretaría de Educación Pública en el D.F., la Secretaría de Salud, la Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal, el Laboratorio Probiomed, el INEGI, el INEA, entre otras más.

Tanto las páginas publicadas en *La Prensa* como la versión cartel se encuentran en el sitio de internet <http://www.cic-ctic.unam.mx/unamirada>, donde desde 2007 están disponibles para el público.

A lo largo de más de cuatro años de existencia, este proyecto de divulgación de la ciencia se ha caracterizado por elaborar materiales representativos del periodismo científico, utilizando, en la mayoría de las veces, el género entrevista en sus distintas modalidades, acompañado con un estilo de diseño novedoso, atractivo y colorido.

Mediante estos recursos asume la importancia de describir el quehacer de los productores de ciencia desde la máxima casa de estudios del país y de otras instituciones, y de presentarlo de manera accesible al público en general; de esta forma se propone incrementar el conocimiento público de dichos temas, entender y valorar la importancia de la investigación, y ser un espacio donde las nuevas generaciones tengan la oportunidad de ver en la vocación científica una alternativa de desarrollo profesional.<sup>131</sup>

Desde 2008 a la fecha, el proyecto *UNAMirada a la ciencia* se desarrolla desde las instalaciones de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México. El equipo encargado de su realización está integrado por un coordinador general, un editor, una reportera, un diseñador, un investigador documental, una asistente y un encargado del soporte *web*.

---

<sup>131</sup> *UNAMirada a la ciencia*, [en línea], México, Dirección URL: <http://www.cic-ctic.unam.mx/unamirada/>, [consulta: 4 de mayo de 2009].

### **3.3 Análisis comparativo. Cómo se hace la ciencia y en qué contexto a través de la entrevista publicada**

De entre las informaciones que cotidianamente aparecen en los periódicos mexicanos, hemos mencionado que se encuentran aquellas sobre la ciencia y sus resultados. Asimismo, a lo largo del desarrollo de este escrito y con base en los planteamientos de algunos filósofos, sociólogos, divulgadores y científicos, hemos entendido a la *ciencia* como la actividad que desarrolla un investigador mediante los métodos y criterios aceptados por las instituciones científicas y cuyo fin es la generación de nuevos conocimientos.

También consideramos que la técnica, la tecnología y la innovación<sup>132</sup> son resultados de la actividad científica, cuya diferencia entre sí radica en los fines de su aplicación.

En el primer capítulo planteamos que el periodismo se relaciona con el ámbito científico en la medida en que persigue las informaciones provenientes del investigador científico, al que concebimos como el profesional dedicado a producir nuevos conocimientos mediante las reglas, métodos y sistemas específicos propios de la ciencia. En síntesis, el periodismo científico es aquel que se encarga constantemente de seleccionar y presentar la información proveniente de la actividad científica en los distintos medios de comunicación.

Bajo ese criterio y de acuerdo a los objetivos que motivan este escrito, proponemos un acercamiento al tratamiento que las publicaciones *Investigación y Desarrollo* y *UNAMirada a la ciencia* dan a la información científica, específicamente la manera en que abordan el *cómo se hace la*

---

<sup>132</sup> La técnica, siguiendo los términos de José de la Herrán, implica demostrar que el resultado de una investigación científica corresponde a la realidad. Esto se logra mediante un dispositivo que se detalla en su funcionamiento para hacerlo comprensible y reproducible por otros investigadores. Pero la técnica no trasciende fuera del laboratorio o del ámbito científico, como lo hace la tecnología. Ésta surge una vez que se demuestra el éxito de la técnica y se convierte en un bien de consumo o servicio en los distintos sectores de la sociedad. Asimismo, la innovación, de acuerdo con la visión del Consejo nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), es el proceso que permite incrementar la productividad de las empresas a través de la invención y el desarrollo tecnológico. *Vid* capítulo 1.

*ciencia* y el *contexto* en que ésta se desarrolla, mediante un análisis comparativo entre materiales representativos del género entrevista.

El primer aspecto motivo de análisis se refiere a la metodología de investigación, lo que Javier Cruz denomina el *¿cómo se hace la ciencia?*, el segundo contempla el *contexto* en el que se lleva a cabo el trabajo científico en México, es decir, el entorno físico, histórico, social, político y cultural.

Nos limitamos a esos aspectos debido a que permiten transmitir al lector y ayudarlo a entender en qué consiste la actividad científica y la manera en que incide en los diferentes aspectos de su vida. Desde la perspectiva de la divulgación de la ciencia, tales fines deben ser prioritarios en el ejercicio del periodismo científico. Analizaremos ambos aspectos desde la visión de los dos actores centrales del género entrevista: el científico entrevistado y el periodista.

Nuestro análisis comparativo contempla materiales representativos del género entrevista publicados en el suplemento *Investigación y Desarrollo* y en la sección *UNAMirada a la ciencia*. Los textos periodísticos seleccionados se publicaron entre agosto de 2008 y agosto de 2009. Se trata de 12 entrevistas en total, seis corresponden al suplemento *Investigación y Desarrollo* y las seis restantes a la sección *UNAMirada a la ciencia* (Véase Anexo 2).

De las seis entrevistas seleccionadas de cada medio objeto de estudio, 2 corresponden al campo de la salud, 2 tratan sobre desarrollo tecnológico y 2 abordan temas de biodiversidad. La limitación a estas tres áreas acción de la actividad científica no obedece a criterios del contenido del discurso periodístico (la entrevista publicada), sino a que suelen ser las de mayor cobertura en los medios de comunicación.

Para el desarrollo del análisis comparativo recurrimos al esquema que proponen Jorge Barajas y María Trigueros Gaisman<sup>133</sup>, del cual solamente

---

<sup>133</sup> Véase en Capítulo II, p. 61.

utilizaremos dos aspectos que consideramos pertinentes para nuestro objeto de estudio: el *conceptual* y el *operacional*.

<i>Aspecto</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Elementos</i>
Conceptual	Formalizar los conceptos y las teorías	Conceptos e ideas fundamentales que constituyen la disciplina
Operacional	Aplicación de los conceptos	Elaboración de conexiones entre el mensaje y lo que se sabe

Estas categorías implican analizar en los materiales periodísticos, la relación entre conceptos que refieran la importancia del quehacer científico y su aplicabilidad dentro de la misma ciencia (cómo se hace la ciencia) y fuera de ella (el contexto), tomando en cuenta que en el discurso periodístico, en el caso del género entrevista, sobresalen dos posturas: la del entrevistado y la del entrevistador como intérprete del primero.

## Entrevista 1

Clasificación: informativa

Tema: salud

Medio: suplemento *Investigación y Desarrollo*

id



**Nuevas perspectivas contra el cáncer.** Esta entrevista aborda un proyecto de investigación que desarrollan científicos del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Nacional de Cancerología (INCAN), con el objetivo de crear un nanosistema, capaz de transportar agentes de quimio y radioterapia para el tratamiento de pacientes con cáncer cervicouterino. El entrevistado es el director del proyecto, el doctor Luis Alberto Medina.

En los primeros párrafos se presenta lo que Jorge Barajas y María Trigueros Gaisman denominan *aspecto operacional*, que tiene el objetivo de aplicar conceptos mediante la elaboración de conexiones entre el mensaje y lo que se sabe. Para ello, el periodista primero ubica al lector en el contexto en que se desarrolla la investigación, que sería el tratamiento actual del cáncer. Esta situación le sirve para introducir al lector en el tema científico.

“En la actualidad, los diferentes tipos de cáncer son tratados mediante radioterapia, quimioterapia o cirugía, técnicas que se aplican combinadas o por separado. En paralelo, otros procedimientos son investigados a fin de incrementar las opciones para reducir el porcentaje de mortalidad que representa este grupo de padecimientos a nivel mundial.

El cáncer cervical, por ejemplo, es tratado con gran efectividad por medio de la combinación de radioterapia y quimioterapia. No obstante, los efectos secundarios de ambos métodos, principalmente de la quimioterapia, ha llevado a investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN) a buscar soluciones alternativas para su aplicación.

Tal es el caso de la investigación encabezada por el doctor Luis Alberto Medina Velázquez, investigador del Instituto de Física (IF) de la UNAM, que se encuentra en el proceso de desarrollo de nanocápsulas lipídicas, conocidas también como liposomas, capaces de transportar los agentes radio y quimioterapéuticos.”

De la conversación con el entrevistado, el periodista cita algunos conceptos e ideas propias de la investigación científica, las cuales contempla el *aspecto conceptual* de nuestro modelo de análisis. Los conceptos científicos que menciona el autor son: tumores, liposoma, encapsulación, imagenología trimodal y medicina nuclear.

“...detalló que cuando los tumores alcanzan cierto tamaño presentan un proceso de cambio en la vasculatura, que ocasiona la abertura de poros de sus conductos arteriales. “Al suceder esto, el liposoma que desarrollamos podría filtrarse en esos poros y actuar como un caballo de Troya”, acotó.

El grupo de investigación trabaja en la encapsulación del agente químico que se utiliza comúnmente en la quimioterapia del cáncer cervical, llamado cisplatino, que podría emplearse también para el tratamiento de otros tipos de cáncer. Al mismo tiempo, explora la encapsulación de diferentes núcleos radiactivos a fin de complementar el tratamiento con radioterapia.

Asimismo, Medina Velázquez comentó que para la fase de desarrollo en la que se encuentra la investigación cuentan con una nueva herramienta que ayudará a mejorar y acelerar la obtención de resultados. Se trata de un sistema de imagenología trimodal preclínico, con el cual podrán obtener imágenes de los procesos celulares y moleculares, al tiempo que obtienen tomografías tridimensionales de gran calidad.

Su aplicación permite a los científicos fusionar la medicina nuclear, que brinda información fisiológica y metabólica a nivel celular, con radiografías que permiten ubicar componentes del cuerpo y así identificar la interacción y efectividad de los procedimientos terapéuticos.”

El autor de esta entrevista destina varios párrafos a la información científica, donde se detallan brevemente las fases del desarrollo de la investigación (cómo se hace la ciencia). Así el autor ofrece a los lectores un material periodístico que presenta una de las principales orientaciones de la actividad científica: la búsqueda de mejores soluciones (la creación de nanocápsulas) para un problema determinado (el tratamiento contra el cáncer cervicouterino).

## Entrevista 2

Clasificación: informativa

Tema: salud

Medio: sección *UNAMirada a la ciencia*



**Sueños de terror** es el título de la entrevista que presenta fragmentos de una conversación con el doctor Reyes Haro Valencia, director de la Clínica de Trastornos del Sueño de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. El tema central es la explicación del origen de las pesadillas desde los hallazgos de la neurofisiología.

En la entrada de la entrevista publicada destacan elementos del aspecto operacional, donde el mensaje se elabora mediante relaciones entre los conceptos propios de la ciencia y los referentes del lector (lo que se sabe). En ese sentido, el autor parte de un mito muy común alrededor de las pesadillas hasta llevar al lector a la información científica que aporta el investigador y experto en el tema.

“Si cenas mucho, tienes pesadillas”, decía mi abuelo. Todavía hoy mucha gente comparte esta creencia que surgió en el siglo XIX, cuando se propuso que un sueño ansioso era provocado por problemas digestivos. ¿Realmente los hábitos nocturnos determinan una mala noche?

Para averiguarlo, UNAMirada a la ciencia llegó al consultorio del doctor Reyes Haro Valencia, director de la Clínica de Trastornos del Sueño, de la Facultad de Medicina de la UNAM, ubicada en el Hospital General de la Secretaría de Salud, en el Distrito Federal.”

En el texto se relata de manera breve las estrategias que emplean los neurofisiólogos para evaluar al paciente afectado en su calidad de vida por las pesadillas constantes. Es ahí donde observamos el aspecto conceptual a través de la anotación de los siguientes conceptos científicos: evaluación neurofisiológica, pesadilla, sueño MOR, enfermedades neurológicas.

“Dicha evaluación – que se lleva a cabo en una de las habitaciones de la clínica universitaria – consiste en vigilar al paciente mientras duerme; no sin antes haberle colocado sensores en la cabeza, los ojos, el corazón y en otras partes del cuerpo. Esto permitirá a los neurofisiólogos registrar el funcionamiento del cerebro, los movimientos oculares, los cambios en el tono muscular, la temperatura, el ritmo cardíaco y la respiración del durmiente.

“Las pesadillas ocurren en la fase cuatro del sueño, aquella donde se registran movimientos oculares rápidos (fase MOR) y donde estamos completamente relajados. De ahí que en el momento de un sueño terrible seamos incapaces de liberarnos de la situación”, explica el doctor Reyes Haro.

Los científicos reportan que durante una pesadilla se activan las zonas del cerebro que controlan el sueño y aquellas que reaccionan cuando estamos despiertos, por eso experimentamos la sensación de haber vivido en carne propia la terrible escena. En un sueño normal, ambas estructuras cerebrales no funcionan al mismo tiempo.

Una manera de tratar a quienes padecen sueños ansiosos, es a través de fármacos que disminuyen la intensidad de la etapa del sueño donde se presentan (fase cuatro).

Pero la importancia de acudir a una evaluación médica radica en que muchas veces las pesadillas son la manifestación de enfermedades neurológicas, como la epilepsia del lóbulo temporal. Este tipo de epilepsia se expresa únicamente durante el dormir, ya sea con sueños angustiosos o con movimientos anormales mientras la persona duerme.”

Cabe notar que los párrafos citados expresan una interrelación entre el aspecto conceptual y el aspecto operacional del modelo de análisis, pues observamos que la descripción de conceptos científicos va acompañada de un contexto basado en situaciones comunes al lector, como el pasar una mala noche a causa de una pesadilla. En este caso, la información científica sirve para explicar el origen de un problema de salud.

### Entrevista 3

Clasificación: informativa

Tema: salud

Medio: suplemento *Investigación y Desarrollo*

id



**Nuevas opciones contra el mal de Chagas.** Esta entrevista informativa trata sobre la investigación que se realiza en el Instituto de Química y la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, cuyo propósito es la creación de

compuestos químicos con mayor eficacia para destruir al parásito causante de la enfermedad de Chagas. El entrevistado es el doctor Eduardo Cortés.

En ella se identifica el aspecto operacional del modelo que hemos utilizado. La entrada del discurso periodístico (la entrevista publicada) se basa en la aplicación de un concepto (la enfermedad de Chagas). Las conexiones entre el mensaje y lo que se sabe se expresan en la medida en que el autor presenta informaciones que permiten al lector identificar el concepto como un problema de salud grave.

“La Enfermedad de Chagas o Tripanosomosis Americana es uno de los principales problemas de salud pública parasitaria en Latinoamérica, al calcularse cerca de 20 millones de personas infectadas y pronosticarse la duplicidad de los casos durante los próximos diez años, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud.”

Luego el periodista inserta la actividad científica en esta problemática al plantear que busca soluciones.

“Ante ese panorama, cobran mayor relevancia aquellas investigaciones realizadas en torno al desarrollo de fármacos que permitan erradicar este padecimiento, al que se le atribuyen más de 500 mil muertes al año.

Especialistas del Instituto de Química y de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México, dirigidos por los doctores Eduardo Cortés Cortés y Olivia García Mellado, obtuvieron compuestos químicos por síntesis orgánica diseñados como posibles fármacos contra la Enfermedad de Chagas, los cuales presentan menos toxicidad y mayor efectividad en comparación con los dos medicamentos que actualmente existen en el mercado.”

Una vez expuesto el contexto, el discurso periodístico muestra elementos del aspecto conceptual, es decir, la inclusión de términos que atañen al trabajo científico: sintetizar, compuestos químicos, pruebas de actividad *in vitro*, pruebas de actividad *in vivo*, toxicidad, dosis efectiva, patente.

“Desde hace tres años, el grupo de investigación dirigido por el doctor Cortés Cortés y colaboradores inició dos proyectos de investigación que le ha permitido sintetizar 36 nuevos compuestos químicos, los cuales son identificados como posibles principios activos para utilizarse contra la Enfermedad de Chagas.

Una vez obtenidos estos nuevos compuestos químicos, los grupos de investigación de los doctores Benjamín Noguera Torres y Víctor Manuel Monteón Padilla, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) de la Universidad Autónoma de Campeche, respectivamente, realizaron las pruebas de actividad contra la Enfermedad de Chagas in vitro y posteriormente in vivo en ratas”, apuntó el investigador.

Aclaró que en ambos casos se comprobó que el porcentaje de destrucción del parásito era muy variado para los distintos compuestos probados (se probaron los 36 compuestos en distintas concentraciones).

También se hicieron cambios en la temperatura a los cultivos in vitro, de tal manera que pudieran actuar eficientemente contra el *Trypanosoma cruzi*, incluso antes de que la enfermedad se haga crónica en el humano.

La siguiente etapa será probar en los seres humanos la toxicidad y el grado de destrucción del parásito con estos nuevos compuestos químicos que fueron activos in vitro e in vivo, así como su dosis efectiva en seres humanos para poder ofrecer la patente a la industria farmacéutica.”

En los fragmentos del texto periodístico se da cuenta de los primeros resultados de la investigación, básicamente la actividad positiva que muestran 36 nuevos compuestos químicos en experimentos de laboratorio. Además informa al lector que hacen falta pruebas en humanos y otros procesos para convertir el conocimiento generado en una tecnología, es decir, que sea un bien de consumo.

## Entrevista 4

Clasificación: informativa

Tema: salud

Medio: sección *UNAMirada* a la ciencia



**Estrés ¿aliado o enemigo?** Es el título de la entrevista publicada que analizaremos a continuación. En ella se exponen dos visiones sobre el estrés: su función en el organismo como mecanismo de defensa y las afectaciones en la salud que puede producir al manifestarse durante periodos prolongados. El entrevistado es el doctor en Psicología, Benjamín Domínguez Trejo.

Nuevamente encontramos en la entrada la aplicación de conceptos desde el aspecto operacional, a través de ubicar al estrés (el concepto científico) en un contexto cotidiano para el público basado en la descripción de una situación estresante.

“Marcela cruza la calle despacio; se siente agotada después de la larga jornada de trabajo. De pronto, el sonido de un auto a exceso de velocidad la estremece. Pero el miedo no la paraliza, al contrario, su cuerpo reacciona rápidamente: su corazón late de prisa, su respiración es agitada y en cuestión de segundos es capaz de alejarse vigorosamente y evitar el atropellamiento.

Sin duda, el estrés es el mejor aliado cuando activa nuestras defensas físicas y mentales para sobrevivir en momentos críticos, en cambio, si es prolongado puede convertirse en nuestro peor enemigo, ya que puede desencadenar o exacerbar enfermedades como la gripe, alergias, trastornos por ansiedad, hipertensión, depresión y deficiencias en el sistema inmunológico.”

El contexto anterior introduce al lector en la investigación que realiza el entrevistado, entonces observamos los conceptos científicos insertados en el mensaje (la entrevista publicada): sistema inmunológico, estrés, susceptibilidad, enfermedades, prueba salival.

“Realizamos un estudio con víctimas del huracán Paulina en Acapulco. Básicamente medimos los niveles de inmunoglobulina A en su saliva, ya que es un componente muy importante del sistema inmunológico, cuya función es similar a la de un portero de fútbol; en este caso, los goles serían los virus y las bacterias que están tratando de ingresar a nuestro organismo.”

Los resultados mostraron que quienes se mantuvieron bajo estrés después de haber sido víctimas del desastre natural tenían un nivel más bajo de inmunoglobulina A, lo que los hacía más susceptibles a varias enfermedades. Las personas que sufrieron pero con un manejo adecuado el estrés presentaron niveles normales de dicho componente.”

La conclusión de la entrevista hace referencia a los obstáculos que enfrenta la investigación. Este elemento se sitúa en el aspecto conceptual ya que ayuda a formalizar una idea referente a la disciplina.

“Actualmente el doctor Domínguez y sus colaboradores tratan de resolver problemas tecnológicos a fin de que la prueba salival pueda realizarse en amplios sectores de la población.

“Por ahora sólo la practicamos a grupos específicos, pacientes hospitalizados principalmente.”

En los anteriores párrafos, el autor da cuenta que los resultados de la actividad científica descrita son limitados, debido a que hasta el momento el desarrollo beneficia a un pequeño sector de la población (pacientes hospitalizados) y el objetivo de los creadores es que llegue a ser un producto disponible para quien lo requiera.

## Entrevista 5

Clasificación: informativa

Tema: biodiversidad

Medio: suplemento *Investigación y Desarrollo*



El premio *Por amor al Planeta* que recibió el investigador Rodrigo Medellín, del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, por parte de la empresa Volkswagen, da origen a esta entrevista informativa. En el primer párrafo el autor precisa la situación de los murciélagos, el tema de investigación que desarrolla Medellín y razón del premio.

“Algunos de los mamíferos más importantes para el ser humano son también los más perseguidos y sacrificados. Por ello la empresa Volkswagen de México entregó un premio de 50 mil dólares al laboratorio encabezado por Rodrigo Medellín Legorreta, en el Instituto de Ecología de la UNAM, por su labor de 30 años para demostrar la importancia ambiental y económica de los murciélagos.”

En este material periodístico sobresale el aspecto operacional de nuestro modelo de análisis, es decir, la aplicación de conceptos científicos tales como documentación, poblaciones de murciélagos, biodiversidad y

conservación, mediante la relación con elementos conocidos. Dichos elementos se exponen dentro de un contexto constituido por el acto de premiación y la semblanza del investigador.

““La biodiversidad tiene un importante papel como desencadenador del desarrollo sustentable. En México hay mucho menos biólogos de los que podría necesitar un país megadiverso, como lo está calificado. Muchos problemas de conservación van en aumento, por eso estamos trabajando para incrementar el número de profesionales en esta área”, expuso Medellín Legorreta al recibir de la firma alemana el galardón Por amor al Planeta.

Entre otros hallazgos, Medellín Legorreta ha documentado la existencia de cuevas en México donde viven hasta 20 millones de murciélagos, y que cada millón de estos animales consume hasta 10 toneladas de insectos en una noche. “Si destruimos esas cuevas donde habitan los murciélagos que controlan las plagas, en tres meses no tendríamos cosechas de muchos cultivos. Así de importante es la función de estos animales”, subrayó el científico de la UNAM.”

Como se observa, la semblanza que construye el periodista se enfoca a la vida profesional del personaje, de esta manera posibilita el entendimiento de varios aspectos de la investigación científica que atañen a la ecología, entre ellos las expediciones a cuevas, el análisis del comportamiento de las especies (murciélagos), el reconocimiento de sus funciones en la naturaleza y finalmente, la necesidad de estrategias de conservación.

## Entrevista 6

Clasificación: informativa

Tema: biodiversidad

Medio: sección *UNAMirada a la ciencia*



UNAM *irada a la Ciencia*



**Muralla en la frontera.** El impacto ecológico del muro que construye Estados Unidos en la frontera con México es la información que se lee en la entrevista objeto de análisis. En ella destaca el testimonio del entrevistado, el doctor Rurik List, investigador del Instituto de Ecología de la UNAM, que aparece en el párrafo inicial. Así el periodista usa las palabras del científico para situar al lector en el escenario donde tiene lugar la problemática.

“Desde la muralla china no se había hecho una división entre países de las dimensiones del muro estadounidense. Su construcción se ha hecho por tramos de diferentes características y a lo largo de casi toda la línea fronteriza. En las zonas de mayor tránsito de migrantes indocumentados, el muro es sólido, alcanza cinco metros de altura y a su lado corre un camino de vigilancia; hay también reflectores tipo estadio y detectores de movimiento, como si estuviéramos en un sitio de guerra. En otras partes de la frontera sólo están los alambres de púas del cerco original o pequeñas barreras de metal que impiden el paso de vehículos. En las zonas serranas todavía no hay muro.”

Luego el autor relata una breve semblanza del entrevistado que utiliza para dar a conocer los resultados de su investigación, los cuales el periodista reporta como evidencias de la problemática que da a conocer.

“Quien habla es Rurik List, investigador del Instituto de Ecología de la UNAM. En sus viajes por la región fronteriza del norte, siguiendo la pista a los bisontes, berrendos, osos y otros animales silvestres, el científico ha sido testigo del impacto en la naturaleza del muro que construye Estados Unidos en el límite territorial con México.

“El jaguar desapareció de los Estados Unidos probablemente en los 50's. Hace ocho años se registraron algunos ejemplares que cruzaron por territorio mexicano y pudieron hacerlo porque el cerco fronterizo se los permitía. Tenemos documentados movimientos de osos negros de más de 100 km, desde E.U. hacia nuestro país, pero una barrera alta y sólida les impedirá desplazarse de norte a sur y viceversa.”

En el texto se aprecia el aspecto operacional en la constante relación entre los conceptos propios de la actividad científica (documentar, riqueza biológica, conservación, mamíferos, intercambio genético) y las informaciones que contextualizan el hecho científico (la migración ilegal en la frontera, el proceso de construcción del muro fronterizo).

“Quienes recorren la región fronteriza para documentar la riqueza biológica y desarrollar estrategias de conservación opinan que el muro no impide el paso de migrantes indocumentados ni de traficantes de armas o drogas hacia el territorio estadounidense, pero sí provocará afectaciones ecológicas preocupantes.

“Donde el muro es sólido vemos escaleras improvisadas que los migrantes colocan para pasar al otro lado. Otros se van por las sierras y lugares más remotos que se mantenían como refugio de pumas, berrendos, osos y otros mamíferos, aunque les implique mayor riesgo físico”, advierte el doctor Rurik List.

Los animales no saben de fronteras. El primer impacto del muro en la vida silvestre, sobre todo en felinos y mamíferos, es el impedimento del libre tránsito. Estas especies tienen un área de actividad en donde construyen sus madrigueras, se desplazan en busca de alimento y de pareja. En las zonas donde se colocaron cercos que impiden el paso de automóviles, pueden moverse de norte a sur, pero el alambre de púas, las barreras anti-vehículos y el muro sólido sí limitan su circulación.

Los científicos advierten que la división fronteriza podría afectar el intercambio genético de esa clase de fauna, ya que al reducirse su área de movimiento tendrán que reproducirse con sus parientes cercanos, lo cual repercutirá en su capacidad de sobrevivencia. Las poblaciones del

norte ya no compartirán sus genes con los animales del sur. Si alguno de esos genes es protector contra alguna enfermedad, aquellos que no lo tengan quedarán indefensos. Además si el muro permanece, a largo plazo se formarán dos poblaciones diferentes de una misma especie, una en el sur y otra en el norte.”

En esta entrevista publicada, el autor toma como punto de partida una situación social conocida por el público como lo es el paso de migrantes indocumentados en la frontera México-Estados Unidos. Pero a través de la ecología y sus resultados el periodista expresa otra visión de lo que ocurre en la región fronteriza para advertir a los seres humanos que no son los únicos afectados por decisiones políticas (la construcción del muro).

## Entrevista 7

Clasificación: informativa

Tema: biodiversidad

Medio: suplemento Investigación y Desarrollo

id



La entrevista se titula **Dan vida a suelos de cultivo** y aborda un proyecto agrícola promovido por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), que busca atacar el problema ambiental de la

sobreexplotación, salinidad y erosión de los suelos de cultivo en México. El entrevistado es el doctor Bram Govaerts.

En el primer párrafo el autor describe estrategias que se emplean para mejorar la productividad agrícola; cita el mejoramiento de semillas mediante la biotecnología y luego habla de la situación crítica de los suelos de cultivos. En ese panorama presenta la utilidad de un proyecto científico para contrarrestar el problema.

Esta relación nos lleva al enfoque operacional de nuestro modelo de análisis de textos periodísticos: vinculación entre los conceptos científicos expresados por el entrevistado (agricultura de conservación, suelo, erosión) y un hecho ya conocido (la actividad agrícola).

“Uno de los esfuerzos que a nivel internacional se realizan para mantener la calidad de los suelos destinados al cultivo es la llamada agricultura de conservación, que en México es promovida por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

“Existen dos temas que preocupan a la actividad agrícola en el corto plazo: uno es el agua, otro el deterioro del suelo. Este último concepto se refiere a la baja productividad del campo debido a su erosión y falta de nutrientes, que tienen como principal causa la sobreexplotación, el viento y la acumulación de agua que produce salinidad, y que a su vez están ligados con el desequilibrio biológico”, comentó en entrevista el doctor Bram Govaerts, líder del Programa de Manejo de Cultivo en México.

El concepto de agricultura de conservación no es nuevo, la experiencia de este modelo de cultivo data de más de 20 años en México y ha sido implementado en diversos países (Brasil, Argentina, India) bajo distintas condiciones ambientales.

En todas ellas se repiten tres acciones básicas: reducir la labranza (laboreo) del suelo, dejar el rastrojo (restos) de los cultivos como una especie de protección para el campo y hacer rotaciones de los productos cultivados.”

En el desarrollo de la entrevista publicada, el periodista menciona los procesos que constituyen la aplicación de la agricultura de conservación, pero además cita las palabras del entrevistado que amplían este aspecto y que muestran que los logros de la actividad científica se construyen poco a poco.

“Este proyecto se encuentra en una etapa crítica, pues a pesar de que ya está comprobado en otros sitios, es necesario dar resultados a nivel nacional, pues de lo contrario los productores no van a creer en él, y lo que está en juego es algo muy importante, por lo que debemos seguir trabajando para extender los resultados y generar procesos de implementación”, concluyó.

El párrafo anterior también da a conocer un aspecto relevante del quehacer científico: la vinculación con diferentes actores sociales (los agricultores, en el caso que nos ocupa), en la medida en que ésta favorece la implementación exitosa de una aportación de la ciencia.

### Entrevista 8

Clasificación: informativa

Tema: biodiversidad

Medio: sección UNAMirada a la ciencia



¿Qué son los ácaros? ¿Dónde habitan? ¿Qué males o beneficios causan al ser humano? Son algunas de las preguntas que el periodista responde en **Ácaros, mis compañeros de almohada**. Este texto se basa en la entrevista con el doctor Juan Morales Malacara.

El autor describe en la entrada las características físicas de las garrapatas, un grupo de ácaros comúnmente conocido entre la población, así como la manera en que absorben la sangre del ganado provocando con ello enfermedad y pérdidas en la industria de la leche y la carne.

Podemos decir que este tipo de información representa el aspecto operacional que hemos manejado. El autor escribe un concepto científico (ácaros) y lo relaciona con hechos conocidos o referentes del lector (el ataque de las garrapatas), pero además esta acción sirve para presentarle al lector a otros ácaros poco conocidos.

“Cientos de pequeños bichos se pegan en las ubres, debajo de la cola, entre las patas y en la barriga de los bovinos. ¡Son terribles! ¡Los muerden para chupar sangre hasta el hartazgo! El fluido sanguíneo permite a las garrapatas *Boophilus microplus* crecer, desarrollarse hasta alcanzar la etapa reproductiva, pero al hacerlo enferman al ganado y generan pérdidas en la industria de la carne y la leche. Las garrapatas pertenecen al grupo de los ácaros, unos arácnidos de los cuales existen muchas especies en diferentes ambientes: en tierra, desiertos, glaciares, en el mar, en agua dulce, en las oscuras cavernas, en el polvo e incluso, en la piel humana. No todos son dañinos, al contrario, la mayoría de estos seres desempeña funciones benéficas en donde se encuentran.”

Asimismo, en fragmentos de la entrevista publicada, el periodista empieza ubicando el ambiente en que viven algunas especies de ácaros. Se trata de ambientes cercanos al lector que se mencionan como punto de partida para explicar el comportamiento y beneficios de esta clase de fauna.

“En este momento, uno o varios ácaros pueden estar alojados en tu rostro y nadie lo nota; son tan diminutos que casi siempre pasan desapercibidos.

“El 99% de los adultos tenemos ácaros de la especie *Demodex folliculorum* en la cara, donde los poros están más abiertos, sobre todo alrededor de la nariz. Se reproducen y viven en los folículos pilosos alimentándose de la grasa de la piel.”

(...) Los ácaros de polvo doméstico contribuyen a la limpieza de las casas al alimentarse de materia orgánica, sobre todo células muertas de la piel y restos de comida que se depositan en el suelo. Generalmente se encuentran en las almohadas, colchones, alfombras, peluches y sillones. No son peligrosos, sin embargo, su excremento puede detonar alergias con la posibilidad de complicarse a cuadros de asma en personas susceptibles.”

A diferencia de las anteriores entrevistas estudiadas, en las que la información del proceso de la investigación científica (cómo se hace la ciencia) se mezcla con informaciones de contexto, en ésta el autor dedica una parte del texto exclusivamente a los pasos del trabajo científico.

“Investigadores del Laboratorio de Acarología “Anita Hoffmann”, de la Facultad de Ciencias de la UNAM recorren los campos agrícolas, se acercan a las plantas, colocan trampas para capturar a los ácaros que se alojan entre los tallos y hojas; existen especies que las marchitan y otras las benefician al ser depredadoras de parásitos.

Otro grupo de investigación les busca en los ríos, lagos y otras fuentes de agua dulce, donde su ausencia o presencia es un indicador de contaminación. El doctor Juan Morales Malacara prefiere ir a las cavernas en las que habitan ácaros parásitos de murciélagos bajo la oscuridad, en condiciones especiales de humedad y temperatura.

A la recolección de ejemplares le siguen las observaciones con microscopio para determinar forma de los ejemplares, sus hábitos, la especie a la que pertenecen o si se trata de un nuevo organismo; finalmente se integran a la colección que resguarda el Laboratorio(...).”

Desde el enfoque del aspecto operacional encontramos en el texto periodístico los siguientes conceptos científicos: ácaros, especies y recolección, mientras que las conexiones entre el hecho científico y lo que se sabe se manifiestan esencialmente en la descripción de los ambientes en que viven los diferentes ácaros descritos y que comparten con los humanos.

## Entrevista 9

Clasificación: informativa

Tema: Tecnología

Medio: suplemento Investigación y Desarrollo

id



**Transfieren enjuague bucal a la industria** es el título de esta entrevista, en la que el periodista informa que un resultado de la actividad científica ya se ha convertido en tecnología. La cirujana dentista Maura Esquivel es la entrevistada.

En el texto periodístico sobresale el enfoque conceptual de nuestro modelo de análisis, el cual se basa, como su nombre lo indica, en la mención y explicación de conceptos e ideas que constituyen la disciplina. Esto se observa desde la entrada de la entrevista publicada. Entre los conceptos e ideas anotados figuran: solución bucal, gingivitis, Echinacea angustifolia, tratamiento.

“De una investigación surgida del contacto con sus pacientes, Maura Espejel Mejía, cirujano dentista del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), creó una solución bucal para el tratamiento de la gingivitis, misma que ya logró transferir a la industria.

De acuerdo con la investigadora clínica, dicha sustancia elaborada a través de *Echinacea angustifolia*, una planta común en la zona norte del país, es apta para prevenir y remediar los daños causados por gingivitis, incluso con resultados muy superiores a los productos comerciales.

En entrevista, la experta señaló que el padecimiento afecta a las encías y la estructura de soporte de los dientes, y para corregir el daño se requiere de un tratamiento un tanto costoso y que no muchos tienen la capacidad de cumplir.”

En las líneas siguientes, el periodista explica el proceso de investigación que implicó el desarrollo de la tecnología y cita la voz de la entrevistada. Ahí se nombran más conceptos científicos: plantas potenciales, análisis, placa dentobacteriana, fórmula final y efecto sialogogo.

“Según relató Espejel Mejía, el proceso para obtener el enjuague bucal homeopático a base de *Echinacea angustifolia* requirió de la observación de diferentes plantas potenciales para el tratamiento de la gingivitis, entre las que destacan la caléndula, árnica y diferentes tipos de *Echinacea*, que es una planta de la familia de las margaritas.

“Después de varios análisis descubrí que la denominada *angustifolia* era la planta que mejor efecto tiene en el control de la placa dentobacteriana, y fue así como se logró compactar la solución hasta obtener una fórmula final para el tratamiento de la gingivitis. De hecho, esta solución la he aplicado con algunos de mis pacientes afectados por la enfermedad periodontal”, detalló.

Con el apoyo de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial el producto fue transferido a la empresa Propulsora de Homeopatía (SIMILIA), que de acuerdo con sus ejecutivos será lanzado al mercado nacional este mismo año.”

El texto periodístico destaca algunos procesos de la actividad científica, desde la generación de un nuevo conocimiento (el descubrimiento de que la planta *angustifolia* controla la placa dentobacteriana) hasta su escalamiento a tecnología, es decir, su producción como un bien de consumo. Podemos decir que a diferencia de las entrevistas analizadas, ésta no dedica amplios espacios a los datos que contextualizan el hecho científico, más bien se da prioridad a las informaciones sobre la investigación y sus resultados.

## Entrevista 10

Clasificación: informativa

Tema: Tecnología

Medio: sección UNAMirada a la ciencia



UNAM

irada a la Ciencia



En esta entrevista titulada **La nueva forma de dar color. Nanopigmentos**, se aborda una nueva aportación en el campo de la nanociencia. Se trata de la creación de nanopigmentos útiles para dar color a materiales cerámicos. La entrevistada es la doctora Ana Leticia Fernández.

Aquí se detecta el aspecto operacional, específicamente en los primeros párrafos, donde el autor se dirige al lector y a partir de invitarlo a mirar el grosor de uno de sus cabellos le presenta en qué consiste el quehacer de la nanociencia.

“Toma uno de tus cabellos, míralo con atención. ¿Es grueso o delgado? Aproximadamente cada cabello humano mide 50 mil nanómetros de diámetro. Un nanómetro es la unidad que se obtiene al dividir un milímetro en un millón de veces.

En los últimos años, los científicos manipulan diferentes materiales para transformarlos en elementos muy pequeños llamados nanopartículas, que adquieren nuevas propiedades físicas y químicas. Por ejemplo, el grafito que vemos en la punta de los lápices es blando, pero en tamaño nanométrico adquiere mayor resistencia que el acero. Algo similar ocurre con el dióxido de titanio, un pigmento blanco

ampliamente utilizado en pinturas y como aditivo de alimentos, que al ser nanoestructurado absorbe la radiación ultravioleta.

La nanociencia -campo que estudia las estructuras de tamaño nanométrico- y la nanotecnología -aplicación práctica de las mismas- avanza a un ritmo acelerado repercutiendo en nuestras vidas sin darnos cuenta. En el mercado existen shampoos, cremas de protección solar y fármacos que contienen nanopartículas.”

Luego de relacionar los conceptos científicos (nanómetro, nanopartícula, nanoestructurado, nanociencia y nanotecnología) con hechos conocidos (el grosor del cabello, los lápices y las cremas de protección solar), el autor cita un dato que aporta la investigadora entrevistada y que al mismo tiempo utiliza para presentarla al lector y abordar su trabajo de investigación.

“De acuerdo con la investigadora Ana Leticia Fernández, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, al menos 200 empresas en el mundo comercializan productos nanoestructurados.

Ella misma en su laboratorio trabaja en el desarrollo de nanopigmentos, una novedosa propuesta que favorecerá a la industria de materiales cerámicos.

Para dar color a vajillas, azulejos, muebles de baño y otros materiales cerámicos se utilizan elementos de composición inorgánica como los óxidos de cobalto, aluminio y níquel, los cuales se procesan a temperaturas mayores a los mil grados °C durante varias horas. De esta manera se obtienen pigmentos de diferentes tonalidades, cada uno formado por partículas diminutas, que miden unas cuantas micras. Una micra es la milésima parte de un milímetro.

La doctora Fernández y su grupo de investigación lograron que esos pigmentos comerciales se conviertan en partículas mucho más pequeñas, de tamaño nanométrico, con lo que se producen nuevos colores y ventajas en la aplicación.

“Trabajamos los mismos óxidos que usa la industria, la diferencia es el método que usamos para sintetizarlos. Nosotros disolvemos los materiales en agua o en algún solvente orgánico, luego modificamos el nivel de acidez o pH de la mezcla y obtenemos un gel, lo secamos para someterlo a tratamientos térmicos que no superan los 500 grados °C y así obtenemos los nanopigmentos”, detalla la académica de la UNAM.”

Dentro de la descripción de la actividad científica, el autor plantea que los resultados todavía no culminan en la producción de una tecnología (un bien accesible para la población a través de una industria) debido a un obstáculo que implicará extender la investigación, sin embargo, enfatiza la aportación que hasta el momento resultó de ese trabajo.

“Los nanopigmentos también se utilizan en tintas de impresora, pero hasta el momento ninguna empresa los comercializa para aplicaciones en materiales cerámicos.

La aportación de los científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México es la obtención de pigmentos nanoestructurados; el siguiente paso será demostrar que no son tóxicos para los humanos.

“La nanotecnología es un campo nuevo, todavía no se han hecho estudios sobre los efectos en la salud en ninguna parte del mundo. Se dice que las pequeñas partículas de los nanopigmentos podrían llegar a los pulmones y causar daño; en realidad no lo sabemos. Estamos formando un grupo de expertos del área de farmacia de la FES Cuautitlán para evaluar los posibles riesgos. Será una nueva línea de investigación en el terreno de la nanociencia”, concluye la investigadora Ana Leticia Fernández.”

Lo anterior ilustra uno de los aspectos propios de la investigación científica: cada nuevo conocimiento generado no marca el fin de un trabajo científico, sino el principio de otros más, los cuales en conjunto van construyendo la propia ciencia.

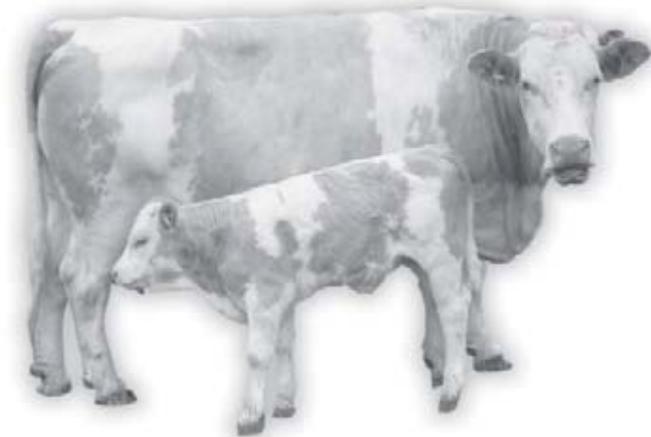
## Entrevista 11

Clasificación: informativa

Tema: Tecnología

Medio: suplemento *Investigación y Desarrollo*

id



**¿Ya preñó tu vaca?** es el título de la presente entrevista que anuncia una innovación universitaria que apoya a ganaderos, pues permite detectar si una vaca está preñada en menor tiempo que los métodos disponibles. El entrevistado es el doctor Carlos Manuel Romero Martínez.

Nuevamente el periodista incluye informaciones de contexto (la producción de leche y carne en México) y las vincula con conceptos propios del trabajo científico (proceso químico, reactores, diagnóstico, progesterona). Así se expresa el aspecto operacional del modelo de análisis que hemos utilizado.

“La producción de carne y leche en México genera más de 200 mil empleos y representa el 1.2 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, en los últimos 14 años esta área de la economía se ha contraído y requiere planear mejor la reproducción de sus pies de cría, pues de lo contrario hay pérdidas difíciles de absorber en más de 100 mil establos y ranchos ganaderos del país. Desde hace tres años, la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM-I), ha perfeccionado un proceso químico que permite detectar cuando una vaca está preñada, en la mitad del tiempo que requieren los métodos disponibles en el mercado.

El desarrollo universitario, que consiste en un pequeño estuche con reactores y un tubo de análisis, tiene un costo aproximado de 50 pesos y sólo requiere 10 mililitros de leche de la vaca que se pretende analizar, pues el diagnóstico se obtiene con base en progesterona presente en el lácteo.”

La relación entre conceptos científicos y datos de contexto es el patrón que se observa en el desarrollo de esta entrevista. Dentro de la contextualización del hecho científico se encuentra una problemática en el sector ganadero que consiste en la reducción en las exportaciones mexicanas de becerros y vaquillas. Una posible solución —según plantea el periodista— es un manejo mejor planeado de la reproducción y la nueva aportación científica se presenta como un recurso para lograrlo.

“La baja en las exportaciones no implica que se tenga que frenar drásticamente la reproducción, pues los consumidores mexicanos siguen comprando carne y leche, pero se tiene que hacer a través de un manejo mejor planeado.

El método de diagnóstico desarrollado por el Laboratorio de Endocrinología Comparada de la UAM, que encabeza el doctor Carlos Manuel Romero Ramírez, permite que los productores sepan si una vaca está preñada 21 días después del encuentro con el semental, a diferencia de otros métodos que requerían de una espera de 40 días tras el apareamiento y tomaban muestras de sangre en lugar de leche.”

Un punto más a destacar es la fase de la investigación que prueba los resultados positivos. Esto tiene que ver con el cómo se hace la ciencia y dentro del discurso periodístico que nos ocupa esa información se enfatiza a manera de conclusión.

“Finalmente, el doctor Carlos Manuel Romero Ramírez comentó que el método de diagnóstico se ha probado de manera experimental con cabras en Querétaro y vacas en Tizayuca, Hidalgo, con un nivel de confiabilidad de 95 por ciento.”

Las informaciones que hemos referido de la entrevista publicada nos muestran que los conocimientos científicos apoyan la solución de problemas nacionales como lo es la producción de ganado, pero para llegar a este resultado es necesario recorrer un camino (las fases de la investigación), aunque aquí el autor refiere poco de ello, pues se concentra en describir las características y beneficios del desarrollo. Este enfoque refuerza el carácter relevante del trabajo científico, lo cual representa el factor de interés periodístico que se expresa en esta entrevista publicada.

## Entrevista 12

Clasificación: informativa

Tema: Tecnología

Medio: sección *UNAMirada a la ciencia*



UNAM



irada a la Ciencia



El aprovechamiento de las cáscaras del camarón y otros crustáceos de consumo humano es el proyecto de investigación que se da a conocer en esta entrevista publicada con el título **De piel a piel**. La doctora Patricia Miranda Casto es la entrevistada.

En este caso, desde la entrada se aprecian las conexiones entre informaciones conocidas y conceptos e ideas propias de la ciencia, lo que llamamos los elementos de análisis desde el aspecto operacional. La entrada

del texto periodístico presenta una escena cotidiana (degustar un caldo de mariscos) que inmediatamente se vincula con el hecho científico (proceso químico para el reúso de caparazones de crustáceos) y sus resultados (aplicaciones en la salud y la producción agrícola).

“Después de comer un caldo de mariscos, lo único que queda en el plato son los caparazones del camarón, jaibas y otros crustáceos agradables para el paladar humano, los cuales finalmente echamos al cesto de la basura. Científicos de la UNAM aprovechan estos desechos marinos, en beneficio de la salud y la producción agrícola. Mediante un proceso químico, pueden transformarlos en un regenerador de la piel dañada por quemaduras y en una cubierta protectora que alarga la vida de los frutos.”

La manera en que los científicos logran la transformación del desecho en un producto (cómo se hace la ciencia) se trata de manera breve, debido a que básicamente la entrevista publicada da cuenta de las propiedades de las cáscaras de los crustáceos y la utilidad de los resultados de la investigación, como puede observarse en los siguientes fragmentos.

“Las “cáscaras” de los camarones, jaibas y langostas contienen proteínas, grasas, carbonato de calcio, elemento causante de su dureza, y quitina, un compuesto comúnmente utilizado para la fabricación de hilos de sutura. Lo interesante es que de éste se obtiene el quitosán, una materia prima cuyas propiedades son muy distintas a las de la quitina.

La doctora Patricia Miranda, responsable del Laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, se dio a la tarea de extraer la quitina de los caparazones de camarones que tiran a diario los barcos pesqueros y las marisqueñas del país, y convertirla en un quitosán con aplicaciones novedosas.

“Le dimos la cualidad de ser un material líquido que en la piel humana quemada o con úlceras, forma una cubierta donde las células vivas se depositan y crecen. Además actúa como analgésico, antiinflamatorio y antimicrobiano, pues evita que las heridas se infecten”, destaca la investigadora.

Sin embargo, se comenta una fase del trabajo científico que es de interés periodístico, pues advierte la transformación del desarrollo científico en una tecnología, lo que para el público significa la posibilidad de acceso a sus

beneficios, mientras que para el periodista es una forma de dar a conocer un hecho de interés público.

En colaboración con científicos de Chile, la experta de la UNAM llevó a cabo pruebas en hospitales de ese país que comprobaron el potencial benéfico del quitosán en la epidermis. Laboratorios chilenos se encargarán de comercializarlo y posteriormente distribuirlo en México y otras naciones.

En tanto, el grupo de investigación de la doctora Patricia Miranda trata de impulsar en nuestro país, el uso del quitosán como un recubrimiento protector de frutas.

“Funciona como un barniz, el cual por un lado, forma una capa que impide el paso de las bacterias, y por otro, retarda la oxidación de las frutas, sin alterar su sabor y apariencia. Aquí el trabajo científico implica desarrollar un recubrimiento especial para cada producto, pues hay diferencias en la manera en que responden al ataque de los microorganismos y la acción del oxígeno.”

Este desarrollo universitario ya fue patentado, sólo falta que una empresa decida explotarlo con fines comerciales. Recordemos que la oxidación y el ataque de bacterias son las principales causas de pérdidas en la producción agrícola.”

Además, el estudio de esta entrevista conduce a lo que hemos detectado en textos periodísticos anteriores: la constante vinculación de las ideas científicas con situaciones comunes que sirven como referentes para facilitar la comprensión la información científica, pero además sirven para resaltar los usos del conocimiento científico, por ejemplo, contribuir al tratamiento de un padecimiento de la piel o a la reducción de las pérdidas de los productores agrícolas, como se plantea en el caso que acabamos de analizar.

## Conclusiones

El uso de la entrevista como género en el ámbito del periodismo científico constituye un amplio campo de estudio. En el presente trabajo únicamente nos limitamos a seleccionar algunos materiales representativos de dicho género periodístico para el análisis de dos aspectos propios de la actividad científica: la metodología de la investigación (cómo se hace la ciencia) y el contexto en que se desarrolla el trabajo científico, bajo la noción de que la manera en que dichos aspectos se presentan influye en la comprensión de la actividad científica a través del periodismo científico.

La ciencia es una actividad generadora de conocimientos que da origen a resultados como la técnica, la tecnología y la innovación, cada uno son factores de interés para el periodismo, tanto así que nace el periodismo especializado en esos temas. Asimismo, existe un público interesado en la actividad científica y que encuentra en el periodismo un medio para entenderla y estar al tanto de sus avances. Tal es el caso de los lectores del suplemento *Investigación y Desarrollo* y la sección *UNAMirada a la ciencia* que se incluyen en los periódicos *La Jornada* y *La Prensa*, respectivamente.

Ambas publicaciones son producto de una visión que defiende la importancia de que sus lectores no sólo se interesen en la ciencia y sus resultados, sino que entiendan las implicaciones del conocimiento científico en casi todos los ámbitos de la vida, aunque claro, con los alcances y limitaciones del ejercicio periodístico.

Precisamente sobre el tratamiento periodístico de la ciencia existen diferentes posturas, pero todas coinciden en que el profesional de los medios de comunicación debe ir más allá de informar al público en lenguaje accesible sobre un hallazgo y resaltan la necesidad de incluir en los materiales periodísticos aspectos del proceso de la investigación (el cómo se hace la ciencia) y el contexto en que éste se realiza.

Tales factores, desde la visión de diferentes autores, favorecen un mayor entendimiento de la información científica en individuos ajenos a la producción de la ciencia. Aunque lograrlo desde el periodismo no siempre es posible, ya que los profesionales de los medios deben cumplir con ciertos condicionamientos propios de su oficio, los cuales varían del medio y del género periodístico que se elija para tratar un hecho científico determinado.

A diferencia de la radio y la televisión, donde los materiales periodísticos se caracterizan por llevar la brevedad, claridad y precisión al máximo, la prensa escrita se caracteriza por tratar con mayor profundidad los temas noticiosos, incluidos los de carácter científico; con ello es más factible para quien escribe en un periódico abordar un mayor número de aspectos alrededor de un hecho científico: cómo se llegó al hallazgo, la utilidad de la investigación en cierto contexto, las motivaciones, las dificultades que enfrenta el productor de ciencia, sus logros, etcétera.

Si hablamos de los dos aspectos de interés en este trabajo, el *cómo se hace la ciencia* y el *contexto* en que se desarrolla, los materiales analizados, representativos de la entrevista como género del suplemento *Investigación y Desarrollo* y de la sección *UNAMirada a la ciencia*, tratan de incluir tales informaciones desde la visión de un personaje central (el investigador) que salta a la escena pública por las aportaciones de su trabajo científico. Este último es el principal factor de interés periodístico en los materiales objeto de estudio.

Si intentamos ubicar en los textos estudiados las repuestas a las preguntas básicas con las que se estructura todo material periodístico: *¿qué? ¿quién? ¿cuándo? ¿cómo? ¿por qué? y ¿para qué?* podemos decir que en los casos objeto de estudio, la repuesta a la primera pregunta parte del propósito de la investigación (qué hace el científico) o bien, de los resultados alcanzados (el hallazgo).

En tanto, la descripción del *¿cómo?* sirve al periodista para mostrar al lector las fases de la investigación científica (el cómo se hace la ciencia). En los materiales analizados se observa que únicamente se detallan aquellas fases que son de mayor interés periodístico, como son los experimentos en laboratorio, los resultados positivos, la construcción de modelos o prototipos si se trata de crear una tecnología, la adquisición de una patente (que valida la autoría de un nuevo descubrimiento) y el escalamiento a nivel industrial, lo cual significa la posibilidad de que el desarrollo sea accesible a la población.

En las entrevistas objeto de estudio no se mencionan la hipótesis del proyecto de investigación, las bases teóricas, los ensayos y errores que lo han acompañado, e incluso los obstáculos inherentes a la actividad científica que limitan el alcance de resultados satisfactorios en un tiempo corto.

Sugerimos que esta ausencia se debe por un lado, a las dificultades que enfrenta el periodista para interpretar el lenguaje científico y llevarlo al lenguaje periodístico, ya que algunas etapas de la investigación requieren del manejo de conceptos específicos de cada disciplina que si el profesional de los medios toma en consideración debe explicar al público.

Cuando no se dispone de un amplio espacio para la publicación, seguramente el profesional desistirá tocar temas complejos y optará por aquellos elementos que le permitan cubrir una exigencia de su oficio: ser breve, claro y conciso, como exige el manejo de la entrevista informativa, por ejemplo.

Por otro lado, si los periodistas consideran poco los obstáculos que enfrenta el científico en su medio, en nuestra opinión obedece a la imagen que

los medios proyectan del científico, a quien generalmente presentan en la escena pública como alguien capaz de contribuir a resolver los grandes problemas, ya sean de la salud, el medio ambiente, de la actividad productiva, etcétera.

Mientras que el lado humano del científico, aquel que muestra sus dificultades o equivocaciones, prácticamente es una temática que no se presenta en los materiales analizados. No extraña, ya que es una tendencia común en el periodismo científico mexicano. Y esto, pensamos, tiene que ver con que el periodista es selectivo con la información que le comunica el científico a través de una entrevista, es decir, sólo toma en cuenta aquello que puede ser noticia.

En los casos analizados, la noticia siempre es la posible solución de un problema mediante el conocimiento científico. Este enfoque ha sido motivo de varias discusiones y reflexiones entre los teóricos del periodismo científico. Dorothy Nelkin,<sup>1</sup> por ejemplo, sostiene que la mayoría de los periodistas mantienen una actitud acrítica ante la ciencia.

Por su parte, el escritor y semiólogo Humberto Eco iguala la imagen pública del científico con la de los magos. "Lo que se trasluce de la ciencia a través de los medios de comunicación es, por lo tanto -siento decirlo-, sólo su aspecto mágico. Cuando se filtra, porque promete una tecnología milagrosa, "la píldora que..."<sup>2</sup>

Eco habla de la magia, porque ésta no se preocupa por establecer, probando y volviendo a probar si hay una relación entre causa y efecto; todo lo produce con una rapidez que fascina. Pero al mismo tiempo, reconoce la dificultad de explicar al gran público que la investigación está hecha de hipótesis, de una larga cadena de pruebas que están detrás del resultado esperado.

---

<sup>1</sup> Véase Dorothy Nelkin, *La ciencia en el escaparate*, Madrid, Fundesco, 1990, 176 pp.

<sup>2</sup> Humberto Eco, "El mago y el científico", [en línea], Madrid, *El País.com*, 15 de diciembre 2002, Dirección URL: [http://www.elpais.com/articulo/opinion/mago/cientifico/elpepiopi/20021215elpepiopi\\_7/Tes](http://www.elpais.com/articulo/opinion/mago/cientifico/elpepiopi/20021215elpepiopi_7/Tes), [consulta: 5 de abril de 2009].

El punto crítico —opina el semiólogo italiano— es que cuando el público desconoce este ser de la ciencia, se vuelve insensible a los recortes presupuestales a la investigación científica. “Como mucho, cree que los recortes a la investigación pueden inducir a algún científico nuclear a emigrar a Estados Unidos (total, la bomba atómica la tienen ellos) y no se da cuenta de que los recortes en la investigación pueden retrasar también el descubrimiento de un fármaco más eficaz para la gripe, o de un coche eléctrico, y no se relaciona el recorte en la investigación con la cianosis o con la poliomielitis (...)”

El tema no se agota y valdría pena abordar en futuros estudios desde las ciencias de la comunicación, si los editores y los periodistas científicos que trabajan cotidianamente con el género entrevista están dispuestos a inducir al investigador a hablar de las circunstancias que enfrenta como productor de ciencia y a darles cobertura noticiosa.

Recordemos que aunque la actividad científica recae en unos cuantos, los demás sectores de la sociedad reciben su influjo, es un asunto de interés público; de ahí la pertinencia de que el periodismo se ocupe en la medida de la posible de los distintos y a veces complejos aspectos del cómo se hace la ciencia.

Esto nos lleva a la trascendencia de la comprensión pública del cómo se hace la ciencia. No basta que el ciudadano conozca los avances y logros, sino que pueda entenderlos en todas sus dimensiones, desde el trabajo en un laboratorio, el impacto fuera de éste, así como las implicaciones políticas, sociales y económicas que pueden derivar del uso del conocimiento científico más allá de los centros de producción. De esta manera, el ciudadano podrá actuar en consecuencia, tomar mejores decisiones en aspectos tan cruciales como su salud y el ambiente en que vive.

El contexto en que el periodista coloca la investigación científica es otro elemento de igual importancia. Tanto en *UNAMirada a la ciencia* como en *Investigación y Desarrollo* se observa que el recurso que utiliza el periodista

para contextualizar la investigación en cada una de las entrevistas analizadas, es enfatizar el *por qué* y el *para qué*, dos de las preguntas que guían la producción de los materiales periodísticos, pero en el caso del periodismo científico adquieren mayor valor como recursos ya que favorecen el entendimiento de la utilidad del quehacer científico en ciertas situaciones.

Al respecto observamos dos tendencias en las entrevistas objeto de estudio. En *Investigación y Desarrollo* notamos que los periodistas describen en la entrada de la historia periodística, informaciones que ubican al lector en un contexto determinado.

Por ejemplo, en la entrevista que informa sobre un proyecto de investigación cuyo propósito es el desarrollo de nanocápsulas para transportar en el organismo de enfermos de cáncer los agentes de la radio y quimioterapia, la entrada describe las formas actuales de tratar el cáncer y sus molestos efectos secundarios, posteriormente se aborda el tema de la investigación, punto central del discurso periodístico.

Algo similar se observa en la entrevista sobre la investigación enfocada al mal de Chagas. Primero, el periodista ubica la enfermedad como un problema de salud pública, da cifras de los casos actuales y los pronósticos de aumento.

El mismo recurso se encuentra al comienzo de la entrevista publicada sobre el proyecto destinado a suelos de cultivo. El autor describe estrategias que se emplean para mejorar la productividad agrícola; cita el mejoramiento de semillas mediante la biotecnología y luego habla de la situación crítica de los suelos de cultivos. En ese panorama ubica la utilidad del proyecto científico que forma parte de la noticia periodística.

En *Investigación y Desarrollo* es recurrente este enfoque caracterizado por introducir al lector con informaciones de contexto, por lo general problemáticas de impacto nacional. Pensamos que este tratamiento periodístico refuerza la imagen de los científicos como productores de

soluciones a los grandes problemas del país. No obstante, consideramos que también es un estilo que facilita la comprensión de que los resultados de la ciencia trascienden fuera del laboratorio; además refleja la interpretación periodística del hecho científico.

Asimismo, a partir del análisis de entrevistas publicadas en *UNAMirada a la ciencia*, identificamos un elemento que destaca en la contextualización del hecho científico. Se trata del planteamiento de un problema común, muy cercano al lector. Esto aparece repetidamente en la entrada de los materiales estudiados.

Así encontramos que para abordar el aprovechamiento de las cáscaras de camarón y otros crustáceos, por ejemplo, el autor ubica al lector en la degustación de un caldo de camarón, pero después de la agradable experiencia surge un problema ambiental: la cantidad de cáscaras del crustáceo que terminan en la basura.

Otro ejemplo es la entrevista dedicada a la neurofisiología del sueño. En la entrada, el autor nos recuerda la conocida creencia popular de que una cena abundante produce pesadillas. Entonces recurre a los conocimientos del científico para explicar al lector las causas de un mal sueño identificadas desde la ciencia.

Un caso más es la entrevista que toca el impacto ecológico del muro entre la frontera México-Estados Unidos. Desde la entrada, el autor coloca al investigador como narrador, quien describe el escenario donde se levanta el muro; habla de los migrantes indocumentados, de la vigilancia. Es decir, la voz del científico relata un problema conocido donde el autor coloca a la ciencia y muestra sus alcances en ese contexto. Así da a conocer que entre los peligros que enfrentan los migrantes indocumentados y la polémica barrera de metal en la frontera, están los ecólogos realizando investigaciones.

A diferencia de lo observado en los materiales de *Investigación y Desarrollo*, donde las informaciones de contexto parten de grandes problemas nacionales en el ámbito social, de la salud o económico, en *UNAMirada a la ciencia* identificamos la tendencia a incluir situaciones cotidianas que se relacionan con las grandes preocupaciones nacionales como son el manejo de desechos, las enfermedades, el desarrollo de tecnología mexicana.

En síntesis, las publicaciones objeto de estudio contienen la constante relación entre conceptos científicos y hechos que en mayor o menor medida ya son conocidos y funcionan como referentes para el lector.

Aunque el desarrollo del presente trabajo únicamente se dirigió al discurso periodístico (la entrevista publicada), sugerimos que la contextualización desde los estilos característicos de los materiales analizados influye en la percepción del lector hacia la figura del científico, presentándolo como un actor motivado por los problemas que aquejan a la población, como un hombre o mujer capaz de aportar conocimientos para mejorar una situación determinada, un ser humano que desde su trinchera contribuye al beneficio de la población..

Definitivamente ambas motivaciones forman parte de los objetivos que se plantea la ciencia, pero desde nuestra opinión, el riesgo de este continuo tratamiento de la actividad científica desde el periodismo, es la construcción de una imagen única del científico, la del ser humano capaz de solucionarlo casi todo. Hace falta que el periodista dedicado a los temas de ciencia se acerque al científico y presente nuevas imágenes de él o ella, que favorezcan en los lectores distintas percepciones de la actividad científica.

Para ello, la entrevista como género ofrece una gama de posibilidades, pues en la medida en que el periodista conversa con el investigador puede plantearle preguntas que le permitan obtener informaciones de los diferentes aspectos que atañen a la ciencia. Ir más allá del hallazgo y la utilidad de la investigación. Quizás para dar ese paso se requiere una mayor comprensión del periodista en las disciplinas científicas, una comunicación más eficaz con el

investigador, así como la apertura de éste último para expresarle al periodista los procesos de la investigación científica, los obstáculos, las motivaciones, las exigencias de las instituciones científicas y más factores propios de la actividad científica escasamente difundidos por la prensa.

Pensamos que la imagen pública de la ciencia que se presenta en entrevistas publicadas como las que abordamos en este trabajo, se construye a partir de dos actores: el entrevistador y el entrevistado. Si bien el primero interpreta lo dicho por el científico y se encarga de la construcción del discurso periodístico, el origen del contenido es lo expresado por el investigador.

Dicho de otra forma y retomando las palabras del polaco Rizard Kapuscincky sobre el trabajo periodístico: “los otros son los que nos dirigen, nos dan sus opiniones, interpretan para nosotros el mundo que intentamos comprender y describir”. De ahí surge el reto de la vinculación entre ambos actores, cada uno con los recursos propios de su oficio, necesaria para darle un giro a la imagen pública del científico que hasta hoy predomina en los medios de comunicación.

Por ello, sería muy importante que los estudiantes de Ciencias de la Comunicación empezaran a participar ya desde las aulas en éste y otros aspectos del fascinante y complejo universo del periodismo científico.

# ANEXO 1



## ANEXO 2

**E**n la actualidad, los diferentes tipos de cáncer son tratados mediante radioterapia, quimioterapia o cirugía, técnicas que se aplican combinadas o por separado. En paralelo, otros procedimientos son investigados a fin de incrementar las opciones para reducir el porcentaje de mortalidad que representa este grupo de padecimientos a nivel mundial.

El cáncer cervical, por ejemplo, es tratado con gran efectividad por medio de la combinación de radioterapia y quimioterapia. No obstante, los efectos secundarios de ambos métodos, principalmente de la quimioterapia, ha llevado a investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN) a buscar soluciones alternativas para su aplicación.

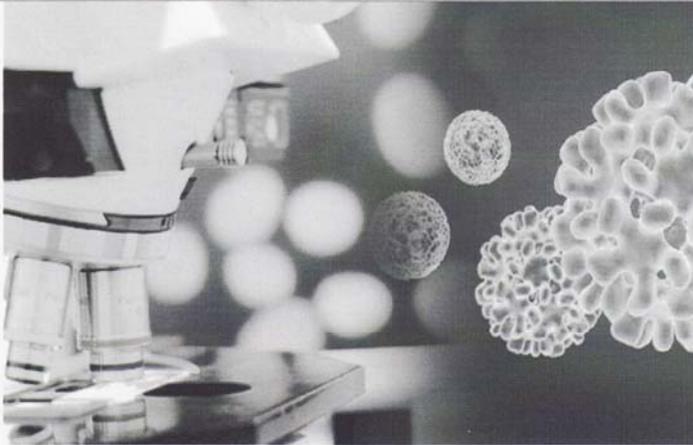
Tal es el caso de la investigación encabezada por el doctor Luis Alberto Medina Velázquez, investigador del Instituto de Física (IF) de la UNAM, que se encuentra en el proceso de desarrollo de nanocápsulas lipídicas, conocidas también como liposomas, capaces de transportar los agentes radio y quimioterapéuticos.

El especialista universitario explicó que la quimioterapia es muy agresiva con los pacientes, debido a que la introducción de agentes químicos utilizados "matan" células de manera uniforme, lo que daña tejidos sanos y provoca una alta toxicidad. En el caso de la radioterapia, indicó, se necesita irradiar al paciente repetidamente. "Sabemos de la efectividad que presenta esta combinación; aunque también reconocemos lo incómodo, caro y difícil de tolerar que resulta para el paciente", comentó.

De tal modo, el grupo de investigación interinstitucional decidió desarrollar un nanosistema que transporte de manera simultánea agentes de quimioterapia y radioterapia en un liposoma, pues de esta forma se presenta una alternativa factible y eficiente para tratar el cáncer cervicouterino.

El investigador del Departamento de Física Experimental del IF-UNAM, que comenzó el proyecto con el INCAN desde hace tres años, recordó que en el caso de la quimioterapia se necesita del suministro de altas dosis, pues sólo cerca del uno por ciento del fármaco administrado llega al área afectada, debido a que el sistema inmunológico reacciona y desecha los agentes externos que no reconoce.

Esa situación motivó a los investigadores a desarrollar un liposoma capaz de engañar al sistema inmune para recorrer por más tiempo el sistema circulatorio hasta filtrarse en el tumor y depositar la carga terapéutica de su interior.



## Nuevas perspectivas contra el cáncer

ESPECIALISTAS DE LA UNAM E INCAN BUSCAN SOLUCIONES EN LA NANOTECNOLOGÍA

*El grupo de investigación interinstitucional decidió desarrollar un nanosistema que transporte de manera simultánea agentes de quimio y radioterapia en un liposoma, una alternativa que espera ser factible y eficiente para tratar el cáncer cervical*

Medina Velázquez, que pertenece también a la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer INCAN-UNAM, detalló que cuando los tumores

alcanzan cierto tamaño presentan un proceso de cambio en la vasculatura, que ocasiona la abertura de poros de sus conductos arteriales. "Al suceder esto, el liposoma que desarrollamos podría filtrarse en esos poros y actuar como un caballo de Troya", acotó.

El grupo de investigación trabaja en la encapsulación del agente químico que se utiliza comúnmente en la quimioterapia del cáncer cervical, llamado cisplatino, que podría emplearse también para el tratamiento de otros tipos de cáncer. Al mismo tiempo, explora la encapsulación de diferentes núcleos radiactivos a fin de complementar el tratamiento con radioterapia.

Si bien aún se llevan a cabo estudios sobre cómo encapsular los agentes terapéuticos en las nanoesferas (liposomas), aclaró que el proceso para obtener medicamentos con estas características requiere mayor análisis. Empero, la investigación está encaminada a resolver uno de los problemas más grandes de salud en el país, refirió el universitario.

Asimismo, Medina Velázquez comentó que para la fase de desarrollo en la que se encuentra la investigación cuentan con una nueva he-

rramienta que ayudará a mejorar y acelerar la obtención de resultados. Se trata de un sistema de imagenología trimodal preclínico, con el cual podrán obtener imágenes de los procesos celulares y moleculares, al tiempo que obtienen tomografías tridimensionales de gran calidad. Su aplicación permite a los científicos fusionar la medicina nuclear, que brinda información fisiológica y metabólica a nivel celular, con radiografías que permiten ubicar componentes del cuerpo y así identificar la interacción y efectividad de los procedimientos terapéuticos.

El especialista de la UNAM explicó que de no contar con sistemas de estas características, las investigaciones podrían llegar a retrasarse el doble de tiempo. "Desarrollar tratamientos propios es una gran ventaja y una necesidad en un instituto de salud, y el INCAN lo entendió muy bien. No sólo busca ser un hospital de gran calidad, sino también un centro de investigación con el más alto nivel", concluyó. ■

En México, el cáncer cervical es, con el de mama, una las principales causas de mortalidad entre las mujeres mexicanas afectadas por enfermedades oncológicas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, cada año se reportan en el mundo alrededor de 500 mil nuevos casos (mil 370 por día), de los cuales el 80 por ciento se ubican en países subdesarrollados de Asia, Latinoamérica y África. De esa cantidad, 22 mil casos corresponden a nuestro país.

Visita nuestra nueva página

www.invdes.com.mx

Abril de 2009

www.invdes.com.mx

LA PRENSA y la UNAM presentan el quehacer de los científicos al alcance de nuestros lectores



Año V. Edición Coleccionable Núm. 213

UNAM **irada a la Ciencia** 

www.cic-tic.unam.mx/unamirada

**TODOS  
LOS MARTES**

# SUEÑOS DE TERROR



En algún tiempo, las pesadillas eran consideradas obras de demonios que se sentaban sobre los pechos de los durmientes.

## El sueño debe

llevarse a cabo durante cuatro etapas. Cuando alguna de éstas se altera, se modifica el carácter y la percepción de la realidad, así como ciertas funciones del organismo, pues en el transcurso del sueño se refuerza el sistema inmunológico; además se produce la hormona del crecimiento y la hormona de la saciedad de alimentos.

Escribenos a [cienciaunam@unam.mx](mailto:cienciaunam@unam.mx) o llámanos en el D.F. al 5622-7303

© 2009, UNAMirada a la Ciencia es una publicación de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM

Texto: Claudia Juárez  
Diseño: Adolfo González

**S**i cenas mucho, tienes pesadillas", decía mi abuelo. Todavía hoy mucha gente comparte esta creencia que surgió en el siglo XIX, cuando se propuso que un sueño ansioso era provocado por problemas digestivos. ¿Realmente los hábitos nocturnos determinan una mala noche?

Para averiguarlo, UNAMirada a la ciencia llegó al consultorio del doctor Reyes Haro Valencia, director de la Clínica de Trastornos del Sueño de la Facultad de Medicina de la UNAM, ubicada en el Hospital General de la Secretaría de Salud, en el Distrito Federal.

Indudablemente todos alguna vez en la vida hemos tenido pesadillas que nos despiertan llenos de angustia. Sin embargo, si este tipo de sueños son recurrentes y trastornan la vida, es necesaria la evaluación de un equipo de médicos especialistas en la neurofisiología del sueño.

Dicha evaluación –que se lleva a cabo en la clínica universitaria– consiste en vigilar al paciente mientras duerme; no sin antes haberle colocado sensores en la cabeza, los ojos, el corazón y en otras partes del cuerpo. Esto permitirá a los neurofisiólogos registrar el funcionamiento del cerebro, los movimientos oculares, los cambios en el tono muscular, la temperatura, el ritmo cardíaco y la respiración del durmiente.

"Las pesadillas ocurren en la fase cuatro del sueño, aquella donde se registran movimientos oculares rápidos (fase MOR) y donde estamos completamente relajados. De ahí que en el momento de un sueño terrible seamos incapaces de liberarnos de la situación", explica el doctor Reyes Haro.

En esa etapa del sueño, el corazón late más rápido y la respiración es más agitada. También se le conoce como "sueño paradójico", ya que a pesar de ser la fase más profunda del dormir, el cerebro, el corazón y los pulmones están muy activos.

Según los científicos, durante una pesadilla se activan las zonas del cerebro que controlan el sueño y aquellas que reaccionan cuando estamos despiertos (algunos núcleos del tallo cerebral y el sistema reticular activador ascendente), por eso experimentamos la sensación de vivir en carne propia la terrible escena. En un sueño normal ambas estructuras cerebrales no funcionan al mismo tiempo.

Una manera de tratar a quienes padecen sueños ansiosos, es a través de fármacos que disminuyen la intensidad de la etapa del sueño donde se presentan (fase cuatro).

La importancia de acudir a una evaluación médica radica en que muchas veces las pesadillas son la manifestación de enfermedades neurológicas, como la epilepsia del lóbulo temporal. Este tipo de epilepsia se expresa únicamente mientras la persona duerme, ya sea con movimientos anormales o con sueños que producen angustia.

Roncar también puede producir sueños de contenido ansioso, dado que cuando alguien ronca, deja de respirar y ante la falta de oxígeno, el cerebro reacciona para que el cuerpo se mueva y la respiración continúe. Durante el proceso se interrumpe la continuidad del sueño, entonces se producen las pesadillas, las cuales son reflejo de la lucha por sobrevivir que enfrenta el roncador al dejar de respirar mientras duerme.

## Niños aterrados

A veces los niños despiertan de madrugada asustados y llorando a gritos. Los adultos suelen pensar que se debe a una pesadilla. En realidad se trata de un trastorno del sueño denominado "terror nocturno".

Las pesadillas se producen durante el sueño profundo (fase cuatro), los terrores nocturnos ocurren en la etapa del sueño moderadamente profundo (fase tres). Una diferencia más es

que mientras la pesadilla se recuerda fácilmente, la escena provocadora del terror nocturno no se puede describir, pues se olvida.

Los científicos sugieren que los terrores nocturnos son más comunes en los niños porque ellos pasan más tiempo en la fase tres del sueño, el momento en que el organismo produce la hormona del crecimiento.



Director General: Dr. René Drucker Colín, Coordinador de Medios: Ángel Figueroa, Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes, Investigación: Xavier Criou

**Iscelora Durán**

La enfermedad de Chagas o *Trypanosomiasis Americana* es uno de los principales problemas de salud pública parasitaria en Latinoamérica, al calcularse cerca de 20 millones de personas infectadas y pronosticarse la duplicación de los casos durante los próximos diez años, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud.

Ante ese panorama, cobran mayor relevancia aquellas investigaciones realizadas en torno al desarrollo de fármacos que permitan erradicar este padecimiento, al que se le atribuyen más de 500 mil muertes al año.

En ese sentido, especialistas del Instituto de Química y de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México, dirigidos por los doctores Eduardo Cortés Cortés y Olivia García Mellado, obtuvieron compuestos químicos por síntesis orgánica diseñados como posibles fármacos contra la Enfermedad de Chagas, los cuales presentan menos toxicidad y mayor efectividad en comparación con los dos medicamentos que actualmente existen en el mercado.

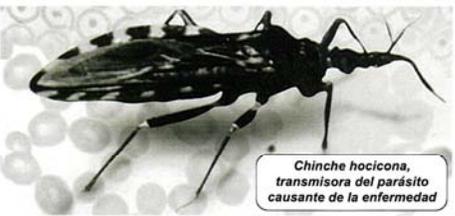
Por ahora, las opciones médicas para tratar la enfermedad se concentran en un par de fórmulas que presentan ciertos inconvenientes relacionados con la efectividad frente a las distintas variedades del parásito *Trypanosoma cruzi*, causante del Mal de Chagas, además de resultar tóxicos y con tasas reducidas de curación en la fase aguda primaria. Asimismo, se presentan efectos secundarios tras su ingesta, como la inapetencia, náuseas, vómito, pérdida de peso, trastornos del sueño y del comportamiento, e incluso neurotoxicidad.

De acuerdo con el doctor Eduardo Cortés Cortés, investigador del Instituto de Química, los estudios de laboratorio, tanto *in vitro* como *in vivo*, demostraron que los compuestos químicos desarrollados por los expertos universitarios son más efectivos en la destrucción del *T. cruzi* y con menos toxicidad que sus contrapartes comerciales.

Se trata de los derivados de hidrazonas (19 compuestos), semicarbazonas y tosemicarbazonas (17 compuestos) de furanos y tiofenos, de los cuales han surgido un par de solicitudes de patentes.

**Enfermedad de Chagas**

Este padecimiento fue descubierto en 1909 por el médico brasileño Carlos Chagas. Se trata de una enfermedad causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, el cual es transmitido por un triatominio (una chinche conocida como hocicona en México). Este insecto alcanza un tamaño máximo de 2 a 3 centímetros y se alimenta de sangre (hematófago), vive en zonas de clima tropical y semitropical. Generalmente infestan



**Chinche hocicona, transmisora del parásito causante de la enfermedad**

**Los compuestos químicos universitarios demostraron en pruebas mayor efectividad que las opciones actuales en la destrucción del parásito *T. cruzi*, además de producir menos toxicidad en el paciente**

viviendas precarias con paredes de yeras o barro, techos de hojas de palma y piso de tierra, por eso se le conoce como la enfermedad de los pobres. Según el doctor Cortés Cortés, en México existen alrededor de 50 variedades de triatominos o chinches, pero la *T. pallidipennis* y *T. dimidiata* son las más comunes. Los insectos pican y defecan en la herida de la piel humana, una acción suficiente para transmitir el parásito al huésped sanguíneo.

La enfermedad se presenta en tres fases: la aguda, la indeterminada y la crónica. En la primera, tan solo entre uno y 10 por ciento de las personas producen síntomas como fiebre, vómito, dolor de cabeza, inflamación del párpado de un ojo hasta cerrarse o un nódulo llamado chagoma de inoculación en el sitio del piquete. Los síntomas duran alrededor de tres semanas a tres meses y desaparecen. En la fase indeterminada, el parásito permanece en las personas infectadas pero sin manifestarse; es decir desarrollan la enfermedad pero casi sin sintomatología y se les conoce como chagásicos crónicos indeterminados.

Después de 15 a 20 años aparece la tercera fase, o sea la crónica sintomática, la enfermedad afecta al sistema digestivo y al corazón, crecen el esófago y el cólon (megacolon y megacolon), pero sobre todo es causa de una cardiopatía progresiva y la persona llega a fallecer.

"La enfermedad de Chagas es una tragedia silenciosa; una muerte anunciada para 20 o 30 años; inevitable después de contraer la infección del *Trypanosoma cruzi*", explicó el investigador universitario.

Por eso es importante encontrar fármacos que destruyan las distintas variedades del parásito *T. cruzi* en el humano. Desde hace tres años, el grupo de investigación dirigido por el doctor Cor-

tés y colaboradores inició dos proyectos de investigación que le ha permitido sintetizar 36 nuevos compuestos químicos, los cuales son identificados como posibles principios activos para utilizarse contra la Enfermedad de Chagas.

"Una vez obtenidos estos nuevos compuestos químicos, los grupos de investigación de los doctores Benjamín Nogueira Torres y Víctor Manuel Monteón Padilla, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) de la Universidad Autónoma de Campeche, respectivamente, realizaron las pruebas de actividad contra la Enfermedad de Chagas *in vitro* y posteriormente *in vivo* en ratas", apuntó el investigador. Aclaró que en ambos casos se comprobó que el porcentaje de destrucción del parásito era muy

variado para los distintos compuestos probados (se probaron los 36 compuestos en distintas concentraciones). También se hicieron cambios en la temperatura a los cultivos *in vitro*, de tal manera que pudieran actuar eficientemente contra el *Trypanosoma cruzi*, incluso antes de que la enfermedad se haga crónica en el humano.

Un punto muy importante es saber cuáles son los efectos de estos compuestos químicos sobre el parásito, si lo encapsula o lo destruye. La siguiente etapa será probar en los seres humanos la toxicidad y el grado de destrucción del parásito con estos nuevos compuestos químicos que fueron activos *in vitro* e *in vivo*, así como su dosis efectiva en seres humanos para poder ofrecer la patente a la industria farmacéutica.

La primera etapa de estas investigaciones de síntesis de los compuestos y pruebas de actividad *in vitro* e *in vivo* en ratas ya se han finalizado, así como el proceso de patente. El doctor Cortés espera que en próximas fechas realicen publicaciones al respecto en revistas internacionales especializadas puesto que estos resultados han sido presentados anteriormente en Congresos Nacionales e Internacionales.

En la investigación participa un grupo interdisciplinario conformado por especialistas del Instituto de Química, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, ambos de la UNAM, además de investigadores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y del Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) de la Universidad Autónoma de Campeche.

Cabe señalar que en una segunda etapa del proyecto se prevé obtener las pruebas de efectividad de 42 nuevos compuestos sintetizados basados en los anteriormente señalados, a fin de obtener mejores productos farmacéuticos.

Visita nuestra nueva página

id Investigación y Desarrollo

www.invdes.com.mx



**TODOS LOS MARTES**

# ESTRÉS

## ¿Aliado o enemigo?

**M**arcela cruza la calle despacio; se siente agotada después de la larga jornada de trabajo. De pronto, el sonido de un auto a exceso de velocidad la estremece. Pero el miedo no la paraliza, al contrario, su cuerpo reacciona rápidamente: su corazón late de prisa, su respiración es agitada y en cuestión de segundos es capaz de aljarse vigorosamente y evitar el atropellamiento.

Muchas veces enfrentamos situaciones que nos hacen experimentar miedo, el síntoma detonador del estrés. Sentirse así no es de cobardes, al contrario, es una respuesta de adaptación del ser humano en defensa de su integridad física y emocional.

Desde que Pedro se enteró de la detección del virus de la influenza humana A (H1N1) se ha mantenido al tanto de los informes de las autoridades sanitarias, usa el cubrebocas fuera de casa y se lava las manos con frecuencia.

Sin duda el estrés es el mejor aliado cuando activa nuestras defensas físicas y mentales para sobrevivir en momentos críticos, en cambio si es prolongado puede convertirse en nuestro peor enemigo, ya que puede desencadenar o exacerbar enfermedades como la gripe, alergias, trastornos por ansiedad, hipertensión, depresión y deficiencias en el sistema inmunológico.

En momentos de estrés, el cerebro envía un mensaje a través de la médula espinal hasta el núcleo de las glándulas suprarrenales para que produzcan adrenalina, la hormona de lucha o huida.

Se reduce la sensación de dolor. La memoria y el pensamiento mejoran para buscar la mejor solución al problema.

Las pupilas se dilatan para optimizar la visión, los pulmones absorben mayor cantidad de oxígeno y el hígado almacena glucosa. Los intestinos detienen la digestión para permitir mayor energía a los músculos.

Minutos después de la respuesta de lucha o huida, el cuerpo pasa a la fase de recuperación: La glucosa almacenada en el hígado se convierte en energía útil. El cerebro ordena a las glándulas suprarrenales la producción de cortisol, la hormona encargada de regular el metabolismo.

La producción de defensas se suprime.

El ritmo cardíaco y la presión sanguínea aumentan, el corazón bombea más sangre llevando más oxígeno al organismo.

### Una gota de saliva

El paso de la salud a la enfermedad depende en gran medida de qué tan fuerte o débil se encuentra nuestro sistema inmunológico, pues éste es el encargado de combatir virus, bacterias y otros agentes patógenos que atacan al organismo.

El doctor Benjamín Domínguez, de la Facultad de Psicología de la UNAM, colabora con un equipo internacional de investigación formado por psicólogos e inmunólogos interesados en detectar si el estrés prolongado debilita la función del sistema inmunológico.

"Realizamos un estudio con víctimas del huracán Paulina en Acapulco. Básicamente medimos los niveles de la inmunoglobulina A en su saliva, ya que es un componente muy importante del sistema inmunológico cuya función es similar a la de un portero en el fútbol; en este caso los goles serían los virus y las bacterias que están tratando de ingresar a nuestro organismo."

Los resultados mostraron que quienes se mantuvieron bajo estrés después de haber sido víctimas del desastre natural tenían un nivel más bajo de inmunoglobulina A, lo que los hacía más susceptibles a varias enfermedades. Las personas que sufrieron heridas pero con un manejo adecuado del estrés presentaron niveles normales de dicho componente.

Otra sustancia en la mira de los investigadores es la alfa-amilasa salival, la cual se eleva o disminuye cuando hay infecciones bucales, pero también durante periodos largos de estrés.

Una gota de saliva del paciente es suficiente para determinar los niveles de estos indicadores biológicos de la salud física y emocional. Actualmente el doctor Domínguez y sus colaboradores tratan de resolver problemas tecnológicos a fin de que la prueba salival pueda realizarse en amplios sectores de la población.

"Por ahora sólo la practicamos a grupos específicos, pacientes hospitalizados principalmente. Pero si pudiésemos generalizarla sería posible detectar con rapidez y eficacia a las personas que verdaderamente requieren de ayuda especializada para manejar su estrés después de un evento dramático, incluso sin que lo digan", precisa el psicólogo universitario.

Fuente: Dr. Benjamín Domínguez, Facultad de Psicología, UNAM.  
Texto: Claudia Juárez  
Diseño: Adolfo González

La activación frecuente de estos cambios repercute en la salud: La supresión de las células defensoras debilita la resistencia a la enfermedad.

El trabajo excesivo del corazón con el aumento del ritmo cardíaco y la elevación de la presión arterial daña la elasticidad de los vasos sanguíneos.

La producción excesiva de cortisol puede reducir la capacidad cognoscitiva (la habilidad para expresar pensamientos y sentimientos mediante la palabra, así como para tomar decisiones adecuadas) y provocar estados de ira o depresión. Estos cambios pueden modularse con fármacos y regulación emocional.

© 2009. UNAMirada a la Ciencia es una publicación de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM

Escribenos a cienciaunam@unam.mx o llámanos en el D.F. al 5622-7303

Director General: Dr. René Drucker Colín, Coordinador de Medios: Ángel Figueroa, Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes, Investigación: Xavier Criou

# Premian a ecólogo de la UNAM

ES UNO DE LOS PRIMEROS EXPERTOS EN MURCIÉLAGOS DEL ORBE

Antimio Cruz

**A**lgunos de los mamíferos más importantes para el ser humano son también los más perseguidos y sacrificados. Por ello la empresa Volkswagen de México entregó un premio de 50 mil dólares al laboratorio encabezado por Rodrigo Medellín Legorreta, en el Instituto de Ecología de la UNAM, por su labor de 30 años para demostrar la importancia ambiental y económica de los murciélagos.

Medellín Legorreta es un prestigioso científico a nivel internacional en el estudio de los mamíferos y sus interacciones con el medio ambiente, pero se distingue de otros biólogos y ecólogos porque es uno de los mayores expertos del planeta en murciélagos.

Gracias a cientos de expediciones y años de trabajo, ha documentado la importancia de más de 100 especies de mamíferos voladores en la polinización de cultivos comerciales y control de plagas que afectan a comunidades humanas.

“Los murciélagos son los animales más injustamente maltratados en el mundo. La gente no los quiere. Piensa que son sucios, feos, que

**La biodiversidad tiene un importante papel como desencadenador del desarrollo sustentable, por eso resulta necesario generar más biólogos en un país considerado megadiverso, como lo es México: Medellín Legorreta**

son enviados del mal, que son vampiros, que van a chupar sangre humana, que se enredan en el pelo”, explicó Medellín en entrevista días antes de ser seleccionado como ganador del Premio Volkswagen Por amor al Planeta.

El científico mexicano, que a los 12 años participó en el programa televisivo de concursos “El Gran Premio de los 64 mil pesos”, compitiendo con el tema de los mamíferos, es actualmente editor asociado de las cuatro revistas científicas más importantes en el campo de la conservación de mamíferos: *Conservation Biology*, *Journal of Mammalogy*, *ORYX* y *Acta Chiropterológica*.

En 2000 fue nombrado representante de México ante el Comité de Fauna de la CITES

(Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Forma parte del *Millennium Project* de las Naciones Unidas como miembro de la Fuerza de Tarea 6: Detener la Pérdida de Recursos Naturales.

“La biodiversidad tiene un importante papel como desencadenador del desarrollo sustentable. En México hay mucho menos biólogos de los que podría necesitar un país megadiverso, como lo está calificando. Muchos problemas de conservación van en aumento, por eso estamos trabajando para incrementar el número de profesionales en esta área”, expuso Medellín Legorreta al recibir de la firma alemana el galardón *Por amor al Planeta*.

Periodismo en Ciencia y Tecnología



Rodrigo Medellín Legorreta, del Instituto de Ecología de la UNAM recibe premio de Volkswagen de México por su labor

Entre otros hallazgos, Medellín Legorreta ha documentado la existencia de cuevas en México donde viven hasta 20 millones de murciélagos, y que cada millón de estos animales consume hasta 10 toneladas de insectos en una noche.

“Si destruimos esas cuevas donde habitan los murciélagos que controlan las plagas, en tres meses no tendríamos cosechas de muchos cultivos. Así de importante es la función de estos animales”, subrayó el científico de la UNAM.

Desde 2006 la empresa automotriz de origen alemán otorga los estímulos más importantes en materia de conservación de la naturaleza en México. El origen de este premio se basa en la necesidad de que la iniciativa privada actúe en dos vías para auxiliar a la conservación de la naturaleza: por un lado otorga estímulos a investigaciones relevantes que defienden la biodiversidad, y del otro cambiar sus procesos y productos para hacerlos más limpios, como explicó durante el entrega del premio Otto Lindner, presidente del Consejo Ejecutivo de Volkswagen de México. ■

Héctor de la Peña

**U**na participación superior a 500 organizaciones y 46 reconocimientos entregados a lo largo de 10 años de existencia. Ese es el saldo arrojado por el Premio Nacional de Tecnología, al que habrá que sumarle un factor imposible de cuantificar: el cambio de actitud que en una década han manifestado diversos sectores de la sociedad hacia los temas científicos, tecnológicos y de innovación, que redunda tanto el discurso como en acciones emprendidas.

En su décima edición, el Premio, que es señalado como la mayor distinción otorgada por el gobierno federal al desarrollo y gestión de tecnología a nivel organizacional, fue otorgado a las empresas Grupo Bafar, GPC Global, Tecnología de Información Móvil, Productos Medix, Pronósticos para la Asistencia Pública y a la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, en una ceremonia efectuada el pasado 7 de abril en la ciudad de México.

Para el licenciado Héctor Arangua Morales, presidente de la Fundación Premio Nacional de Tecnología (FPNT), a pesar de que el reconocimiento es simbólico (se otorga un diploma y trofeo), “lo verdaderamente trascendental” son los resultados que obtienen las empresas al llevar a cabo su gestión tecnológica en forma exitosa. De acuerdo con la información recabada, en promedio las firmas premiadas incrementan sus ventas anuales en 21 por ciento, al tiempo que el gasto en investigación y desarrollo aumenta en seis puntos porcentuales.

Hace 10 años “nos enfrentábamos a cierta reticencia por parte de sector empresarial a invertir en áreas de investigación y desarrollo tecnológico, debido a que se pensaba que sus resultados se reflejaban al largo plazo y no generaban empleos. Ahora podemos decir que esa visión era equivocada, debido a que las empresas ganadoras del Pre-

## Y el ganador es... la competitividad

LAS EMPRESAS GALARDONADAS HAN INCREMENTADO SUS VENTAS EN 21 POR CIENTO



Maestro Juan Carlos Romero Hicks, durante la ceremonia de premiación del X Premio Nacional de Tecnología

mio Nacional de Tecnología aumentan 12 por ciento anual el número de empleos generados, y al elevar su nivel tecnológico precisan personal más calificado, con una mayor remuneración”, aseguró en entrevista el titular de la FPNT.

### Discursos de premiación

Durante la ceremonia de premiación del X Premio Nacional de Tecnología, el director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, maestro

**El Premio Nacional de Tecnología fue otorgado a Grupo Bafar, GPC Global, Tecnología de Información Móvil, Productos Medix, Pronósticos para la Asistencia Pública y a la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales**

Juan Carlos Romero Hicks, comentó que tal como lo hicieron las empresas galardonadas, las naciones deben contar con la innovación como una de las opciones para sortear la actual crisis económica mundial y volver a la ruta de crecimiento sustentable e inteligente, sobre todo en estos momentos donde la “agenda internacional” la cita como un elemento clave de éxito. Y al respecto expuso que en el país “se han alineado los recursos con los discursos” y se apuesta a “construir el futuro a través de políticas públicas”.

Al respecto, el titular de la Secretaría de Economía, ingeniero Gerardo Ruiz Mateos, apuntó que sólo el avance tecnológico permitirá el crecimiento sostenido de la economía nacional, y que de no involucrarse en estos temas como nación se corre el riesgo de aumentar la brecha con los países desarrollados y “rezagarnos” frente a otras economías emergentes, por ello es importante que las empresas, como es el caso de las galardonadas, mantengan su estrategia de inversión en innovación de procesos y tecnología.

Finalmente, al felicitar a las empresas ganadoras del Premio Nacional de Tecnología, el presidente Felipe Calderón las calificó de ejemplo de lo que requiere el país para incrementar su competitividad, pues ante la actual crisis económica es necesario convertir la calidad, tecnología e innovación en “valores insustituibles de una nueva cultura productiva”. En ese sentido, expresó que uno de los ejes del Programa Espacial de Ciencia, Tecnología e Innovación es generar un entorno de colaboración e entendimiento entre sectores productivos, academia y gobierno, a fin de fortalecer la generación de nuevas tecnologías en el país y detonar el potencial económico, por lo que su administración “trabaja en distintos frentes con el objetivo de impulsar la ciencia, tecnología e innovación en el sector productivo”. ■



**TODOS  
LOS MARTES**

# MURALLA en la frontera

Desde la muralla china no se había hecho una división entre países de las dimensiones del muro estadounidense. Su construcción se ha hecho por tramos de diferentes características y a lo largo de casi toda la línea fronteriza. En las zonas de mayor tránsito de migrantes indocumentados, el muro es sólido, alcanza cinco metros de altura y a su lado corre un camino de vigilancia; hay también reflectores tipo estadio y detectores de movimiento, como si estuviéramos en un sitio de guerra. En otras partes de la frontera sólo están los alambres de púas del cerco original o pequeñas barreras de metal que impiden el paso de vehículos. En las zonas serranas todavía no hay muro.

Quien habla es Rurik List, investigador del Instituto de Ecología de la UNAM. En sus viajes por la región fronteriza del norte, siguiendo la pista a los bisontes, berrendos, osos y otros animales silvestres, el científico ha sido testigo del impacto en la naturaleza del muro que construye Estados Unidos en el límite territorial con México.

"El jaguar desapareció de los Estados Unidos probablemente en los 50's. Hace ocho años se registraron algunos ejemplares que cruzaron por territorio mexicano y pudieron hacerlo porque el cerco fronterizo se les permitía. Tenemos documentados movimientos de osos negros de más de 100 km, desde E.U. hacia nuestro país, pero una barrera alta y sólida les impedirá desplazarse de norte a sur y viceversa."

La frontera norte tiene una extensión de casi 3,200 km, desde Tijuana hasta Tamaulipas. Este vasto territorio abarca desiertos, ríos, cordilleras, humedales y otros ecosistemas, tanto del lado mexicano como estadounidense, donde sobreviven cactus y vegetación como el matorral Mediterráneo y la palma Sabal, una planta amenazada por el avance de la agricultura. Allí también habitan pumas, osos negros, coyotes, ocelots, borrego cimarrón, lobo mexicano y otros mamíferos en peligro de extinción.

Para más información sobre el impacto ecológico del muro consulta en internet: <http://www.ilcp.com>

## Los más afectados

El gobierno de Estados Unidos inició la construcción de una barrera en su frontera sur como una medida de seguridad ante el pánico desatado por los ataques del 11 de septiembre de 2001. El argumento principal fue que México podía ser una entrada de terroristas; además lo consideró una forma de contener el aumento de la migración indocumentada.

Quiénes recorren la región fronteriza para documentar la riqueza biológica y desarrollar estrategias de conservación opinan que el muro no impide el paso de migrantes indocumentados ni de traficantes de armas o drogas hacia el territorio estadounidense, pero sí provocará afectaciones ecológicas preocupantes.

"Donde el muro es sólido vemos escaleras improvisadas que los migrantes colocan para pasar al otro lado. Otros se van por las sierras y lugares más remotos que se mantenían como refugio de pumas, berrendos, osos y otros mamíferos, aunque les implique mayor riesgo físico", advierte el doctor Rurik List. Los animales no saben de fronteras. El primer impacto del muro en la vida silvestre, sobre todo en felinos y mamíferos, es el impedimento del libre tránsito. Estas especies tienen un área de actividad en donde construyen sus madrigueras, se desplazan en busca de alimento y de pareja. En las zonas donde se colocaron cercos que impiden el paso de automóviles, pueden moverse de norte a sur, pero el alambre de púas, las barreras anti-vehículos y el muro sólido sí limitan su circulación.

Los científicos advierten que la división fronteriza podría afectar el intercambio genético de esa clase de fauna, ya que al reducirse su área de movimiento tendrán que reproducirse con sus parientes cercanos, lo cual repercutirá en su capacidad de sobrevivencia. Las poblaciones del norte ya no compartirán sus genes con los animales del sur. Si alguno de esos genes es protector contra alguna enfermedad, aquellos que no lo tengan quedarán indefensos. Además si el muro permanece, a largo plazo se formarán dos poblaciones diferentes de una misma especie, una en el sur y otra en el norte.

## Vecinos separados

La organización ambiental *The Nature Conservancy (TNC)* es propietaria de la Reserva de *Southmost*, terreno de 3 mil hectáreas al sur de Texas, en la frontera con México. En ese sitio se protege el manchón más grande de palma Sabal, una especie que prácticamente desapareció del paisaje fronterizo. El muro ha dividido la reserva, afectando la naturaleza y las actividades de conservación.

"Las barreras que separan personas y paisajes no deberían existir, pues sus repercusiones van más allá del tema migratorio y de seguridad. Nuestra propuesta siempre ha sido mantener la integridad de los paisajes naturales, y cualquier muro que lo divide pone en riesgo siglos de convivencia entre las especies. En la frontera entre México y Estados Unidos existen varias áreas naturales protegidas binacionales que ahora se ven amenazadas. El gobierno estadounidense no ha desistido, al contrario avanza en la construcción de la muralla, pero nos queda la esperanza de

que los seres humanos también hemos sido capaces de derribar muros", asegura Rosario Álvarez, directora del Programa México de TNC.

Por su parte, el investigador de la UNAM, Rurik List, considera inaceptable que el país generador de la mayor cantidad de estudios científicos sobre el daño que causa una barrera física en las especies silvestres, haya dividido la región fronteriza.

"Lo más lamentable —agrega— es que algunos tramos del muro están en territorio mexicano invadiendo áreas naturales y hasta ahora nuestras autoridades no han tomado una postura para hacer valer la soberanía nacional."

Fuentes: Dr. Rurik List, Instituto de Ecología, UNAM.  
Ing. Rosario Álvarez, The Nature Conservancy.  
Texto: Claudia Juárez. Diseño: Adolfo González

● **El muro que separa a Europa de África:** es una muralla doble de seis metros de alto en la parte norte de Marruecos financiada por la Unión Europea. Tiene alambre de púas, detectores de movimientos y cámaras.

● **El muro de Chipre:** divide a la isla entre el sur griego y el norte turco; es una valla rodeada de minas y patrullada permanentemente por tropas de la ONU.

● **El muro de Gaza en Cisjordania:** es una barrera blindada de acero y concreto de 680 kilómetros de largo por seis metros de altura, construida en el año 2002 para proteger a los ciudadanos israelíes de los ataques de terroristas palestinos. Un fallo del Tribunal Internacional de la Haya lo declaró ilegal ordenando su demolición, sin que se haya cumplido con ese mandato.

Te regalamos un paquete de dos números de la revista de divulgación científica **¿Cómo ves?** y dos cortesías para el Museo de las Ciencias **UNIVERSUM**. Llama del 17 al 19 de febrero de 5:30 a 7:00 p.m., al 5622-7303.

Fotos:  
LYNN MCBRIDE  
LORENZO RASCHKEWICZ  
RURIK LIST

Escribenos a [cienciaunam@unam.mx](mailto:cienciaunam@unam.mx) o llámanos en el D.F. al 5622-7303

UNAMirada a la Ciencia es una colaboración de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Coordinador: Dr. Carlos Arimburo de la Hoz. Director General: Dr. René Drucker Collin. Coordinador de Medios: Angel Figueroa, Edición: Juan Tonda. Asistente: Mariana Fuentes, Investigación: Xavier Crou.

Héctor de la Peña

Los productos biotecnológicos han contribuido a mejorar las perspectivas a futuro de la agricultura. Las semillas resistentes a sequías o plagas, así como aquellas que brindan mayor productividad son muestra de ello. Sin embargo, todos esos avances representan apenas una parte del esfuerzo que en la actualidad debe hacerse a fin de mejorar o, al menos, mantener los niveles de cosechas en porcentajes adecuados. Otra parte corresponde al suelo de cultivo, que de acuerdo con reportes alrededor del mundo se enfrenta a un potencial declive debido a la sobreexplotación, escasez de agua y crecimiento de la mancha urbana, entre otros factores.

## Dan vida a suelos de cultivo

LA SOBREEXPLOTACIÓN, SALINIDAD Y EROSIÓN HACEN ESTRAGOS A LA AGRICULTURA COMERCIAL

Uno de los esfuerzos que a nivel internacional se realizan para mantener la calidad de los suelos destinados al cultivo es la llamada agricultura de conservación, que en México es promovida por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). "Existen dos temas que preocupan a la actividad agrícola en el corto plazo: uno es el agua, otro

el deterioro del suelo. Este último concepto se refiere a la baja productividad del campo debido a su erosión y falta de nutrientes, que tienen como principal causa la sobreexplotación, el viento y la acumulación de agua que produce salinidad, y que a su vez están ligados con el desequilibrio biológico", comentó en entrevista el doctor Bram Govaerts, líder del Pro-



grama de Manejo de Cultivo en México del mencionado Centro.

El concepto de agricultura de conservación no es nuevo, la experiencia de este modelo de cultivo data de más de 20 años en México y ha sido implementado en diversos países (Brasil, Argentina, India) bajo distintas condiciones ambientales. En todas ellas se repiten tres acciones básicas: reducir la labranza (laboreo) del suelo, dejar el rastrojo (restos) de los cultivos como una especie de protección para el campo y hacer rotaciones de los productos cultivados.

"El efectivo seguimiento del sistema propuesto por la agricultura de conservación conlleva ventajas competitivas para los productores al reducir costos de producción y mantener niveles óptimos de productividad. Por ejemplo, ya no será necesario que los agricultores renten tractores que realicen labranza, y sólo se centrarán en sembrar sus productos, con la ayuda de aditamento en las máquinas de siembra, en campos con rastrojo (restos)", explicó el experto en suelos del CIMMYT. En cuanto a las máquinas de siembra, el doctor Govaerts explicó que no siempre es necesario que los productores compren nuevos equipos, sino que adapten sus herramientas y puedan sembrar en suelos con rastrojo. De hecho, comentó que el propio CIMMYT realiza talleres con empresas de herrería para que fabriquen las adaptaciones de las máquinas de siembra y proveerlas a los productores agrícolas a precios accesibles. "Lo que estamos haciendo es promover las herramientas de siembra multiuso y multicultivo que se adapten a cualquier circunstancia del terreno y económica, pues podrán utilizarlas tanto los grandes productores que utilicen máquinas de siembra como los pequeños", expresó Bram Govaerts.

Finalmente, apuntó que el CIMMYT tiene experimentos de largo plazo dentro del sistema de agricultura de conservación en el que se representan los diversos sistemas de agricultura que existen en el país: Texcoco, con clima semiseco con sistema de temporal; Toluca, con alta humedad y frío; y Sonora, con clima árido y cultivos a base de riego. "Este proyecto se encuentra en una etapa crítica, pues a pesar de que ya está comprobado en otros sitios, es necesario dar resultados a nivel nacional, pues de lo contrario los productores no van a crecer en él, y lo que está en juego es algo muy importante, por lo que debemos seguir trabajando para extender los resultados y generar procesos de implementación", concluyó. ■

## ¿Se verá pronto el maíz GM en el campo mexicano?

LO QUE IMPLICA LA REFORMA A LA LBOGM ES QUE SE PODRÁN EMITIR PERMISOS DE CARÁCTER EXPERIMENTAL

José Luis Solleiro y Rosario Castañón\*

El 119 de marzo de 2008 fue publicado el Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), y en cuanto al cultivo de maíz, el documento puntualizó que debe haber un régimen especial de protección.

Originalmente, se pretendió dar cumplimiento a lo dispuesto en este artículo transitorio mediante un "Acuerdo por el que se establecen las disposiciones jurídicas relativas a la bioseguridad que conforman el Régimen de Protección Especial del Maíz, necesarias para resolver las solicitudes de permisos de liberación al ambiente del maíz genéticamente modificado". Sin embargo, este instrumento, al ser sometido a consulta pública por la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, recibió severas críticas por parte de diversos grupos interesados en el tema.

Ano esta situación, el Ejecutivo decidió establecer el Régimen mediante una reforma del Reglamento, la cual se publicó el 6 de marzo de 2009. Uno de los artículos de la citada Reforma define las disposiciones aplicables al maíz genéticamente modificado, en tanto que otro deroga el compromiso de generar el Régimen Especial de Protección del Maíz.

La nueva redacción del Artículo 65, de acuerdo con la Reforma, despierta inquietud por dejar abiertos espacios para la aplicación discrecional de la Ley por parte de la autoridad competente, al contemplar que las actividades relacionadas con el maíz transgénico lleguen a sujetarse a "otros instrumentos que establezca la autoridad".

Por su parte, en el primer apartado del Artículo 66 se corrobora una propuesta vigente desde hace varios años para maíces genéticamente modificados, que implica que el desarrollador de estos productos entregue a la autoridad los medios para poder detectar su presencia accidental en otros cultivos. El segundo apartado, igualmente ambiguo, no especifica la información que se requerirá para pasar a las liberaciones en programa piloto y, posteriormente, la comercial.

Cabe mencionar que en México no partimos de cero en esta materia. Entre 1993 y 1998 se autorizaron más de 30 liberaciones de ca-

rácter experimental para maíces modificados, principalmente con resistencia a insectos y algunos tolerantes a herbicidas. Los objetivos de esas liberaciones experimentales se centraban en evaluar la eficacia de los cultivos en el control de las plagas o malezas, según fuera el caso. Estas experiencias podrían servir de base para determinar qué información habría de generarse en la fase experimental con vistas a normar la decisión de continuar a la siguiente fase.

El Artículo 68 mantiene un tono ambiguo, al mencionar que: *La Sagarpa, previo al otorgamiento del permiso de liberación experimental, deberá verificar que para el organismo que se pretende liberar no exista una variedad convencional alternativa.* ¿Cuál es el fundamento del "análisis comparativo entre las diferentes opciones tecnológicas"? ¿Se tratará de un análisis de desempeño económico? ¿Un análisis beneficio-costo? ¿Quién realizará ese análisis? ¿Cuánto tiempo demorará una evaluación de alternativas tecnológicas?

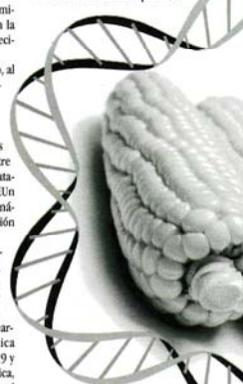
Hay una novedad en la Reforma. Por primera vez, se invoca a un nuevo actor para la evaluación de riesgo: la Comisión Federal de Competencia. La motivación es clara: evitar prácticas monopolísticas en el uso de semillas modificadas genéticamente de maíz. Sin embargo, ¿cómo se puede presumir una práctica monopolística, de acuerdo con los Artículos 8, 9 y 10 de la Ley Federal de Competencia Económica, para un producto que apenas se pondrá en el mercado después de un largo proceso de evaluación de riesgo y fases sucesivas de liberación?

Además, el Ejecutivo no ha contemplado que la mayoría de las solicitudes de permiso de liberación al medio ambiente se relacionan con organismos genéticamente modificados que están protegidos por patente u otro título de propiedad intelectual, lo que la Ley Federal de Competencia Económica considera una excepción a las prácticas monopolísticas, de acuerdo con su Artículo 5.

¿Se verá pronto el maíz GM en el campo mexicano?

La cobertura que dieron los medios a la emisión de la Reforma fue importante, pero el mensaje dominante ha sido que comenzaría la proliferación de maíces transgénicos en la agricultura del país. Lo que implica realmente la Reforma del

Reglamento de la LBOGM es que la autoridad competente, la SAGARPA, ahora estará abierta a recibir las solicitudes de permiso para la liberación de carácter experimental, lo que dista que automáticamente esa autoridad conceda el permiso.



Solamente los otorgará para aquellos casos en los que la evaluación de riesgo sea favorable. El tiempo contemplado por estos instrumentos legales para llevar a cabo la evaluación es de 180 días, por lo que, en el mejor de los casos, los primeros permisos se concederán dentro de seis meses.

Con el Reglamento reformado se ha dado un paso importante, pero hay que continuar el trabajo para lograr superar un conjunto de lagunas que aún persisten. Con medidas ambiguas no se ofrece la certidumbre necesaria para que se puedan planificar inversiones y proyectos de desarrollo tecnológico. ■

\* Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM



**TODOS LOS MARTES**

# ÁCAROS

## mis compañeros de almohada

Cada tipo de sarna —la humana y la que padecen gatos, perros y otros animales domésticos— es ocasionada por un ácaro diferente.

Cientos de pequeños bichos se pegan en las ubres, debajo de la cola, entre las patas y en la barriga de los bovinos. ¡Son terribles! Los muerden para chupar sangre hasta el hartazgo! El fluido sanguíneo permite a las garrapatas *Boophilus microplus* crecer, desarrollarse hasta alcanzar la etapa reproductiva, pero al hacerlo enferman al ganado y generan pérdidas en la industria de la carne y la leche.

Las garrapatas pertenecen al grupo de los ácaros, unos arácnidos de los cuales existen muchas especies en diferentes ambientes: en tierra, desiertos, glaciares, en el mar, en agua dulce, en las oscuras cavernas, en el polvo e incluso, en la piel humana. No todos son dañinos, al contrario, la mayoría de estos seres desempeña funciones benéficas en donde se encuentran.

En este momento, uno o varios ácaros pueden estar alojados en tu rostro y nadie lo nota; son tan diminutos que casi siempre pasan desapercibidos.

El 99% de los adultos tenemos ácaros de la especie *Demodex folliculorum* en la cara, donde los poros están más abiertos, sobre todo alrededor de la nariz. Se reproducen y viven en los folículos pilosos alimentándose de la grasa de la piel. Realmente no perjudican, sin embargo, cuando la persona presenta deficiencias en el sistema inmune pueden invadir los folículos de las pestañas y ocasionar "infecciones", explica Juan Morales Malacara, coordinador del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

*Demodex folliculorum* se transmite de una persona a otra a través del contacto piel a piel, al recibir un beso en la mejilla, por ejemplo.

Este microorganismo estimula la actividad de las glándulas sebáceas, con lo que ayuda a retrasar la aparición de arrugas. No está relacionado con los brotes de acné, de hecho no abunda en la piel enferma, ni en el cutis reseco, el cual, por cierto, es más susceptible a las arrugas. Tampoco se aloja en la piel de los niños debido a que tienen los folículos pilosos cerrados. Durante la adolescencia, los poros del rostro comienzan abrirse, la secreción de grasa aumenta, entonces los ácaros encuentran ahí el lugar idóneo para vivir.

Los ácaros están asociados a todos los seres vivos de una u otra forma. Son muy pequeños, miden unas cuantas micras (una micra es la milésima parte de un milímetro). Durante su ciclo de vida pasan por cuatro estadios: huevo, larva, ninfa y adulto. Algunas especies suben a las plantas o al cuerpo de animales y personas, otras se dispersan por medio del viento.

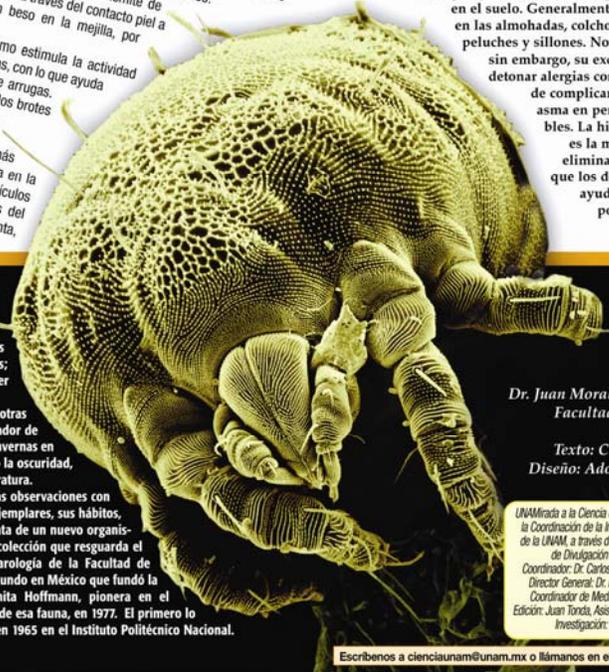
Los ácaros de polvo doméstico contribuyen a la limpieza de las casas al alimentarse de materia orgánica, sobre todo células muertas de la piel y restos de comida que se depositan en el suelo. Generalmente se encuentran en las almohadas, colchones, alfombras, peluches y sillones. No son peligrosos, sin embargo, su excremento puede detonar alergias con la posibilidad de complicarse a cuadros de asma en personas susceptibles. La higiene constante es la mejor manera de eliminarlos. Las arañas que los devoran también ayudan a reducir las poblaciones en el hogar.

### ¡Se buscan!

Investigadores del Laboratorio de Acarología "Anita Hoffmann", de la Facultad de Ciencias de la UNAM recorren los campos agrícolas, se acercan a las plantas, colocan trampas para capturar a los ácaros que se alojan entre los tallos y hojas; existen especies que las marchitan y otras las benefician al ser depredadoras de parásitos.

Otro grupo de investigación los busca en los ríos, lagos y otras fuentes de agua dulce, donde su ausencia o presencia es un indicador de contaminación. El doctor Juan Morales Malacara prefiere ir a las cavernas en las que habitan ácaros parásitos de murciélagos bajo la oscuridad, en condiciones especiales de humedad y temperatura.

A la recolección de ejemplares le siguen las observaciones con microscopio para determinar la forma de los ejemplares, sus hábitos, la especie a la que pertenecen o si se trata de un nuevo organismo; finalmente se integran a la colección que resguarda el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, el segundo en México que fundó la doctora Anita Hoffmann, pionera en el estudio de esa fauna, en 1977. El primero lo creó en 1965 en el Instituto Politécnico Nacional.



Fuente:  
Dr. Juan Morales Malacara,  
Facultad de Ciencias,  
UNAM.  
Texto: Claudia Juárez  
Diseño: Adolfo González

UNAMirada a la Ciencia es una colaboración de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.  
Coordinador: Dr. Carlos Arimburo de la Hoz,  
Director General: Dr. René Drucker Collin,  
Coordinador de Medios: Angel Figueroa,  
Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes,  
Investigación: Xavier Oriu.

Escribenos a cienciaunam@unam.mx o llámanos en el D.F. al 5622-7303

Raúl García Román

## Transfieren enjuague bucal a la industria

LA SOLUCIÓN CONTIENE EXTRACTOS DE ECHINACEA, UNA PLANTA DE LA FAMILIA DE LAS MARGARITAS

**D**e una investigación surgida del contacto con sus pacientes, Maura Espejel Mejía, cirujano dentista del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), creó una solución bucal para el tratamiento de la gingivitis, misma que ya logró transferir a la industria.

De acuerdo con la investigadora clínica, dicha sustancia elaborada a través de *Echinacea angustifolia*, una planta común en la zona norte del país, es apta para prevenir y remediar los daños causados por gingivitis, incluso con resultados muy superiores a los productos comerciales.

En entrevista, la experta señaló que el padecimiento afecta a las encías y la estructura de soporte de los dientes, y para corregir el daño se requiere de un tratamiento un tanto costoso y que no muchos tienen la capacidad de cumplir.

"Es así que me percaté de la necesidad de crear un producto accesible, eficaz y de cierta manera de bajo costo, pues quien asiste al con-



La fórmula tiene un efecto anti-inflamatorio, estimula al sistema inmunológico, es preventiva y curativa de la gingivitis, y puede manejarse por tiempos prolongados sin presentar efectos secundarios



Maura Espejel Mejía, cirujano dentista del Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS)

sultorio dental en muchas ocasiones sólo tiene para cubrir los servicios del cirujano", comentó.

Según relató Espejel Mejía, el proceso para obtener el enjuague bucal homeopático a base de *Echinacea angustifolia* requirió de la observación de diferentes plantas potenciales para el tratamiento de la gingivitis, entre las que destacan la calendula, árnica y diferentes tipos de Echinacea, que es una planta de la familia de las margaritas.

"Después de varios análisis descubrí que la denominada angustifolia era la planta que mejor efecto tiene en el control de la placa dento-bacteriana, y fue así como se logró compactar la solución hasta obtener una fórmula final para el tratamiento de la gingivitis. De hecho, esta solución la he aplicado con algunos de mis pacientes afectados por la enfermedad periodontal", detalló.

Con el apoyo de la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial el producto fue transferido a la empresa Propulsora de Homeopatía (SIMILIA), que de acuerdo con sus ejecutivos será lanzado al mercado nacional este mismo año.

Entre las ventajas que ofrece el producto, Espejel Mejía enlistó su efecto sialogogo que presenta por su naturaleza, lo que debe entenderse como la estimulación de la secreción natural de la boca, que a su vez refleja un efecto bactericida. Además, la fórmula promueve autolimpieza, tiene un resultado anti-inflamatorio, estimula al sistema inmunológico y, sobre todo, es preventiva y curativa de la gingivitis, ya que puede manejarse por tiempos prolongados sin presentar efectos secundarios.

En los productos comerciales regularmente se usa una sustancia denominada clorixidina, misma que ha resultado eficaz en el mismo tratamiento. Sin embargo, según referencias bibliográficas, ésta causa efectos colaterales como la atrofia de las papilas gustativas (aunque se regeneran una vez dejado el tratamiento), pigmentación de lengua, dientes color marrón, sequedad en la boca, retraso de cicatrización e intoxicación tras ingesta accidental en grandes cantidades, entre otros.

"La clorixidina fue creada en los 70 como un desinfectante de instrumental y equipo médico, pero después se introdujo al área odontológica como enjuague bucal a una menor dosificación, porque veían sus efectos para eliminar ciertas bacterias", recordó. Finalmente, la experta comentó que en breve iniciará otra investigación para desarrollar una fórmula que ayude al tratamiento de la enfermedad periodontal en etapa avanzada, la cual afecta el ligamento que rodea al diente y el hueso que lo soporta. ■



**75 ANIVERSARIO**  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



GOBIERNO FEDERAL  
SEP



Con más de siete décadas de existencia, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional está entre las mejores instituciones educativas del país y América Latina:

- Cuenta con la certificación extensa de sus cinco carreras de licenciatura y el reconocimiento del CONACYT de todos los programas de posgrado
- En 13 ocasiones sus científicos han recibido el Premio Nacional de Ciencias y Artes
- Pionera mundial en el campo de la Ingeniería Bioquímica
- Pionera en la investigación en alimentos, biotecnología, inmunoquímica del DNA, microbiología y de la biología aplicada al estudio del impacto ambiental

<p><b>Licenciaturas:</b></p> <p>Biólogo Ingeniero Bioquímico Ingeniero en Sistemas Ambientales Químico Farmacéutico Industrial Químico Bacteriólogo Parasitólogo</p>	<p><b>Programas de Posgrado</b></p> <p>Maestrías y Doctorados: En Ciencias en Alimentos En Ciencias en Biomedicina y Biotecnología Molecular En Ciencias en Inmunología e Inmunoparasitología En Ciencias Químico-biológicas</p>	<p><b>Ubicación:</b></p> <p>Prolongación Manuel M. Cerrero y Plan de Ayala, Colonia Santo Tomás, C. P. 11340, México, D. F.</p> <p>Ao. Wilfrido Massieu s/n Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Zacarecos, C. P. 07378, México, D. F.</p>
--	--	---



"La Técnica al Servicio de la Patria"  
[www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)   [www.encb.ipn.mx](http://www.encb.ipn.mx)



[www.gobiernofederal.gob.mx](http://www.gobiernofederal.gob.mx)

LA PRENSA y la UNAM presentan el quehacer de los científicos al alcance de nuestros lectores



Año IV. Edición Coleccionable Núm. 191

UNAM **Mirada a la Ciencia** 

www.cic-cbc.unam.mx/unamirada

**TODOS  
LOS MARTES**

## La nueva forma de dar **COLOR**

# NANOPIGMENTOS

**T**oma uno de tus cabellos, y míralo con atención. ¿Es grueso o delgado? Aproximadamente cada cabello humano mide 50 mil nanómetros de diámetro. Un nanómetro es la unidad que se obtiene al dividir un milímetro en un millón de veces.

En los últimos años, los científicos pueden manipular diferentes materiales para transformarlos en elementos muy pequeños llamados nanopartículas, los cuales adquieren nuevas propiedades físicas y químicas. Por ejemplo, el grafito que vemos en la punta de los lápices es blando, pero en tamaño nanométrico adquiere mayor resistencia que el acero. Algo similar ocurre con el dióxido de titanio, un pigmento blanco ampliamente utilizado en pinturas y como aditivo de alimentos, que al ser nanoestructurado absorbe la radiación ultravioleta.

La nanociencia –campo que estudia las estructuras de tamaño nanométrico– y la nanotecnología –aplicación práctica de las mismas– avanza a un ritmo acelerado repercutiendo en nuestras vidas sin darnos cuenta. En el mercado existen shampoos, cremas de protección solar y fármacos que contienen nanopartículas. De acuerdo con la investigadora Ana Leticia Fernández, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, al menos 200 empresas en el mundo comercializan productos nanoestructurados.

Ella misma en su laboratorio trabaja en el desarrollo de nanopigmentos, una novedosa propuesta que favorecerá a la industria de materiales cerámicos. Para dar color a vajillas, azulejos, muebles de baño y otros materiales cerámicos se utilizan elementos de composición inorgánica como los óxidos de cobalto, aluminio y níquel, los cuales se procesan a temperaturas mayores a los 1,000 °C durante varias horas. De esta manera se obtienen pigmentos de diferentes tonalidades, cada uno formado por partículas diminutas, que miden unas cuantas micras. Una micra es la milésima parte de un milímetro.

La doctora Fernández y su grupo de investigación lograron que esos pigmentos comerciales se conviertan en partículas mucho más pequeñas, de tamaño nanométrico, con lo que se producen nuevos colores y ventajas en la aplicación.

“Trabajamos los mismos óxidos que usa la industria, la diferencia es el método que usamos para sintetizarlos. Nosotros disolvemos los materiales en agua o en algún solvente orgánico, luego modificamos el nivel de acidez o pH de la mezcla y obtenemos un gel, lo secamos para someterlo a tratamientos térmicos que no superan los 500 °C y así obtenemos los nanopigmentos”, detalla la académica de la UNAM.

Los colores resultantes dependen del tamaño de las nanopartículas. Recordemos que las propiedades de los materiales cambian al ser procesados a escala nanométrica. Lo mismo pasa con los pigmentos nanoestructurados.

“Hasta ahora tenemos siete nanopigmentos, todos con tamaños de partícula menores a 25 nanómetros. Entre esta gama de tamaños observamos cambios en un mismo color y su intensidad al aplicarlo sobre vidrio, plástico y porcelana”, precisa la experta.

Gracias a los microscopios electrónicos de alta resolución, los científicos tienen la posibilidad de observar la materia a escala de nanómetros. Esto ha permitido el desarrollo de nuevos materiales para la industria del transporte, del vestido, alimentos, aparatos electrónicos, así como para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

### Menor cantidad, mayor superficie

La principal ventaja de los nanopigmentos es que cubren mayor superficie que los que se comercializan actualmente. Además ofrecen la posibilidad de desarrollar una amplia gama de tonalidades a partir de un mismo compuesto. Esto se traduce en ahorros para los productores de cerámicas.

Los nanopigmentos también se utilizan en tintas de impresora, pero hasta el momento ninguna empresa los comercializa para aplicaciones en materiales cerámicos.

La aportación de los científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México es la obtención de pigmentos nanoestructurados; el siguiente paso será demostrar que no son tóxicos para los humanos.

“La nanotecnología es un campo nuevo, todavía no se han hecho estudios sobre los efectos en la salud en ninguna parte del mundo. Se dice que las pequeñas partículas de los nanopigmentos podrían llegar a los pulmones y causar daño; en realidad no lo sabemos. Estamos formando un grupo de expertos del área de farmacia de la FES Cuautitlán para evaluar los posibles riesgos. Será una nueva línea de investigación en el terreno de la nanociencia”, concluye la investigadora Ana Leticia Fernández.

Fuente:  
Dra. Ana Leticia Fernández,  
Facultad de Estudios Superiores  
Cuautitlán, UNAM.  
Texto: Claudia Juárez  
Diseño: Adolfo González

Investigadores de diferentes países se reunieron en NanoMex 08, un encuentro organizado por la Universidad Nacional Autónoma de México en noviembre pasado en el Distrito Federal. El objetivo fue compartir reflexiones sobre los avances, realidades e implicaciones de la nanociencia y la nanotecnología.

Escribenos a [cienciaunam@unam.mx](mailto:cienciaunam@unam.mx) o llámanos en el D.F. al 5622-7303

UNAMirada a la Ciencia es una colaboración de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Coordinador: Dr. Carlos Arámburo de la Hoz, Director General: Dr. René Drucker Colín, Coordinador de Medios: Angel Figueroa, Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes, Investigación: Xavier Crou.

**Antimio Cruz**

La producción de carne y leche en México genera más de 200 mil empleos y representa el 1.2 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, en los últimos 14 años esta área de la economía se ha contraído y requiere planear mejor la reproducción de sus pies de cría, pues de lo contrario hay pérdidas difíciles de absorber en más de 100 mil establos y ranchos ganaderos del país.

Desde hace tres años, la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM-I), ha perfeccionado un proceso químico que permite detectar cuando una vaca está preñada, en la mitad del tiempo que requieren los métodos disponibles en el mercado.

El desarrollo universitario, que consiste en un pequeño estuche con reactores y un tubo de análisis, tiene un costo aproximado de 50 pesos y sólo requiere 10 mililitros de leche de la vaca que se pretende analizar, pues el diagnóstico se obtiene con base en progesterona presente en el líquido.

Planear mejor los nacimientos de crías responde a la necesidad de los productores de ser más eficientes en el manejo de sus hatos de vacas y cabras. En agosto pasado, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) informó que desde 1994 las exportaciones mexicanas de ganado han disminuido más de una tercera parte.

Hace 14 años se enviaron a otros países 1.5 millones de becerros y vaquillas, pero a partir del año 2000 las exportaciones han estado por debajo del millón de animales y para 2008 el gobierno federal calcula que se venderán fuera del territorio nacional sólo 735 mil cabezas de ganado bovino.

La baja en las exportaciones no implica que se tenga que frenar drásticamente la reproducción, pues los consumidores mexicanos siguen

# ¿Ya preñó tu vaca?

INNOVACIÓN DE LA UAM APOYA A GANADEROS

comprando carne y leche, pero se tiene que hacer a través de un manejo mejor planeado.

El método de diagnóstico desarrollado por el Laboratorio de Endocrinología Comparada de la UAM, que encabeza el doctor Carlos Manuel Romero Ramírez, permite que los productores sepan si una vaca está preñada 21 días después del encuentro con el semen, a diferencia de otros métodos que requerían de una espera de 40 días tras el apareamiento y tomaban muestras de sangre en lugar de leche.

El responsable del Laboratorio de Endocrinología Comparada de la UAM Iztapalapa sostuvo que con este método es posible realizar un diagnóstico de gestación de manera más temprana. En la forma tradicional, agregó, es a partir de los 40 días de gestación, mientras que con la prueba puede realizarse a los 21 días.

Romero Ramírez explicó que la prueba que se realiza sólo ofrece dos valores: negativo o positivo, es decir, si hay mucha progesterona

presente en la leche la hembra está gestando. Si hay ausencia de progesterona o poca, no está gestando.

El también profesor del Departamento de Biología de la Reproducción indicó que la progesterona es producida por el cuerpo lúteo

de la vaca, una estructura del ovario que se forma a partir de la cicatriz que queda una vez que se dio la ovulación y es una hormona que protege la gestación.

Los investigadores desarrollaron un estuche que incluye los reactivos y los solventes por separado para realizar la prueba. Todos los ingredientes van medidos y pesados con la idea de que no se tenga que hacer ninguna manipulación. La única indicación especial es hervir o calentar la leche a 60 grados centígrados durante 30 minutos o hasta que alcance temperatura de ebullición, con el fin de destruir las enzimas que existen en las células de la leche y que pueden modificar el color del sustrato.

Finalmente, el doctor Carlos Manuel Romero Ramírez comentó que el método de diagnóstico se ha probado de manera experimental con cabras en Querétaro y vacas en Tlaxcala, Hidalgo, con un nivel de confiabilidad de 95 por ciento.



**El método universitario permite un diagnóstico de gestación más temprana**



## La física al alcance de todos

La "teoría de casi todo". Así ha decidido Robert Oerter denominar a la teoría del "modelo estándar de partículas elementales" o, simplemente, "modelo estándar", una teoría que explica con toda profundidad casi todos los fenómenos físicos de la vida cotidiana y que resume lo que sabemos acerca de la estructura fundamental de la materia y la energía.

A decir de Oerter, el modelo estándar mantiene un perfil sorprendentemente bajo para ser una teoría fundamental tan exitosa. Posee una base experimental sólida que, sin embargo, es menos conocida que la teoría del caos o la teoría de cuerdas. El modelo estándar fue construido y ensamblado por muchas mentes brillantes a lo largo de casi todo el siglo XX, un esfuerzo de colaboración que abarcó los cinco continentes y varias décadas.

La teoría del casi todo o modelo estándar pertenece a un tipo de teorías conocidas como teorías de campo cuántico relativista. Estas teorías abarcan la extrañeza de la relatividad especial, con sus paradojas sobre el tiempo y el movimiento, y de la mecánica cuántica, con sus campos que no son ni ondas ni partículas. Este modelo es una teoría de casi todo, salvo la gravedad. El modelo estándar contiene una teoría completa sobre las fuerzas eléctrica y magnética, además de una descripción de las partículas sobre las que actúan tales fuerzas: protones, electrones, neutrones y muchas otras que son menos conocidas.

Asimismo, Oerter afirma que el modelo estándar describe el "sistema de circuitos" del universo y añade que no podemos entender todo lo que sucede en el universo utilizando el modelo estándar (aun omitiendo la gravedad), pero no podemos entender nada en su nivel fundamental sin el modelo estándar. Para la mitad del siglo XX, los físicos habían logrado entretener la vieja y clásica idea de campo con las nuevas teorías de la relatividad especial y la mecánica cuántica. El descubrimiento de los quarks, escondidos dentro de los protones y los electrones, condujo al descubrimiento de una nueva simetría: la simetría del color, relacionada íntimamente con la fuerza que une a los quarks para que formen protones y neutrones, la fuerza fuerte.

Las explicaciones contenidas en este libro permiten que se comprendan a fondo las ideas subyacentes sobre la manera en que se comporta el universo evitando detalles técnicos que pudieran resultar pesados para los lectores no especializados.



**La teoría de casi todo**  
El modelo estándar, triunfo no reconocido de la física moderna.  
Robert Oerter  
Fondo de Cultura Económica, 2008  
Colección: Obras de Ciencia y tecnología  
326 p.

**\$235.00**





Se complacen en invitarlo al

## XI Concurso Nacional y III Iberoamericano

### "Leamos La Ciencia para Todos" 2008-2010

Del 23 de septiembre 2008 al 30 de junio 2010

• Estudiantes (de 12 a 25 años)

• Profesores en activo



**217 títulos de la colección La Ciencia para Todos de los cuales pueden elegir:**

- Astronomía • Química
- Matemáticas • Biología
- Física • Ciencias de la salud
- Ciencias del mar • Ciencias aplicadas • Ciencias de la Tierra
- Ecología

**Informes:**  
Fondo de Cultura Económica  
Tels. (01 55) 5449 1819 / 5227 4672 exts. 6030, 6058, 1822 y 6085. Fax (01 55) 5227 4640

Consulte las bases en la página del Fondo  
[www.fondodeculturaeconomica.com](http://www.fondodeculturaeconomica.com)



**TODOS LOS MARTES**

# DE PIEL

## a piel

**D**espués de comer un caldo de mariscos, lo único que queda en el plato son los caparazones del camarón, jaibas y otros crustáceos agradables para el paladar humano, los cuales finalmente echamos al cesto de la basura. Científicos de la UNAM aprovechan estos desechos marinos, en beneficio de la salud y la producción agrícola. Mediante un proceso químico, pueden transformarlos en un regenerador de la piel dañada por quemaduras y en una cubierta protectora que alarga la vida de los frutos.

### Valor comprobado

Las "cáscaras" de los camarones, jaibas y langostas contienen proteínas, grasas, carbonato de calcio, elemento causante de su dureza, y quitina, un compuesto comúnmente utilizado para la fabricación de hilos de sutura. Lo interesante es que de éste se obtiene el quitosán, una materia prima cuyas propiedades son muy distintas a las de la quitina.

La doctora Patricia Miranda, responsable del Laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, se dio a la tarea de extraer la quitina de los caparazones de camarones que tiran a diario los barcos pesqueros y las marisquerías del país, y convertirla en un quitosán con aplicaciones novedosas.

"Le dimos la cualidad de ser un material líquido que en la piel humana quemada o con úlceras, forma una cubierta donde las células vivas se depositan y crecen. Además actúa como analgésico, antiinflamatorio y antimicrobiano, pues evita que las heridas se infecten", destaca la investigadora.

Cuando el material está en contacto con los fluidos del cuerpo, se disuelve y forma sustancias que viajan por la sangre y desencadenan el mecanismo de reparación.

"Es capaz de promover un proceso de cicatrización muy particular, ya que nunca forma una costra, ni deja cicatriz, debido a que la regeneración del tejido se lleva a cabo desde el interior hacia la superficie de la piel", explica la doctora Miranda.

En colaboración con científicos de Chile, la experta de la UNAM llevó a cabo pruebas en hospitales de ese país que comprobaron el potencial benéfico del quitosán en la epidermis. Laboratorios chilenos se encargarán de comercializarlo y posteriormente distribuirlo en México y otras naciones.

Fuente: Dra. Patricia Miranda Castro, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

Escribenos a [cienciaunam@unam.mx](mailto:cienciaunam@unam.mx) o llámanos en el D.F. al 5622-7303

### Larga vida

El grupo de investigación de la doctora Patricia Miranda trata de impulsar en nuestro país, el uso del quitosán como un recubrimiento protector de frutas.

"Funciona como un barniz, el cual por un lado, forma una capa que impide el paso de las bacterias, y por otro, retarda la oxidación de las frutas, sin alterar su sabor y apariencia.



Aquí el trabajo científico implica desarrollar un recubrimiento especial para cada producto, pues hay diferencias en la manera en que responden al ataque de los microorganismos y la acción del oxígeno."

Este desarrollo universitario ya fue patentado, sólo falta que una empresa decida explotarlo con fines comerciales. Recordemos que la oxidación y el ataque de bacterias son las principales causas de pérdidas en la producción agrícola.

### QUITOSÁN EN DIFERENTES PRESENTACIONES



GEL



PELICULA



ESPONJA



ESFERAS

**Comparados con otros crustáceos, los camarones son los que contienen mayor cantidad de quitina en su caparazón. La quitina es una molécula presente en hongos y en el caparazón de los crustáceos e insectos. Es el segundo polímero natural más abundante después de la celulosa. Al modificarla químicamente se obtiene quitosán, un material que tiene aplicaciones en la industria de los alimentos, por ejemplo, para dar viscosidad a las mayonesas, así como en la fabricación de cremas, shampoos y otros productos cosméticos.**

UNAMirada a la Ciencia es una colaboración de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Coordinador: Dr. Carlos Aramburo de la Hoz, Director General: Dr. René Drucker Colín, Coordinador de Medios: Angel Figueroa, Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes, Reportera: Claudia Juárez, Diseño: Adolfo González, Investigación: Xavier Chiro.

## Fuentes consultadas

### **Bibliografía**

Baena Paz Guillermina, *El discurso periodístico: los géneros periodísticos hacia el nuevo milenio*, México, Trillas, 1999, 120 pp.

Bauducco Gabriel, *Secretos de la entrevista: manual para periodistas*, México, Trillas, 2a. edición, 2008, 229 pp.

Calvo Hernando, Manuel *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, colección Divulgación para divulgadores, 2003, 222 pp.

\_\_\_\_\_, *Periodismo científico*, Madrid, Paraninfo, 1977, 330 pp.

Dallal Alberto, *Lenguajes periodísticos*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, 2003, 2a. edición, 211 pp.

Fayard Pierre, *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2004, 275 pp.

García Ferreiro Valeria, *Las ciencias sociales en la divulgación*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2003, 2a. edición, 113 pp.

Hartz Jim y Rick Chapell, *Mundos separados*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, colección Divulgación para divulgadores, 2001, 308 pp.

Jiménez Reséndez Iris Azucena, *Los científicos como actores sociales en el discurso periodístico mexicano (1998-2002)*, tesis de licenciatura, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2007, 119 pp.

Kapuscinski Ryszard, *Los cínicos no sirven para este oficio. Sobre el buen periodismo*, Barcelona, Anagrama, 2002, 124 pp.

Marín Carlos, *Manual de periodismo*, Debolsillo, México, 2006, 351 pp.

- Nelkin Dorothy, *La ciencia en el escaparate*, Madrid, Fundesco, 1990, 176 pp.
- Olivé León, *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología*, México, UNAM, Seminario de Problemas Científicos y Tecnológicos, Paidós, 2000, 212 pp.
- Perdomo Orellana José Luis, *En el zurco que traza el otro. Teoría y práctica de la entrevista*, México, Ediciones de Comunicación CONEICC, 1987, 98 pp.
- Pérez Tamayo Ruy (coordinador), *Investigación e información científicas en México*, México, UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Siglo XXI, 1988, 167 pp.
- Pla i Brunet Joaquim (comp.), *10 impactos de la ciencia en el siglo XX*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 2002, 379 pp.
- Ricci Pío y Bruna Zani, *La comunicación como proceso social*, México, Grijalbo, 1990, 290 pp.
- Rivadeneira Prada Raúl, *Periodismo. La teoría general de los sistemas y la ciencia de la comunicación*, México, Trillas, 2007, 5a. edición, 346 pp.
- Robles Francisca, *La entrevista periodística como relato. Una secuencia de evocaciones*, tesis de maestría, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 1998, 184 pp.
- Rodríguez María Luisa y Aurora Tovar, *El científico como productor y comunicador. El caso de México*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, 1982, 159 pp.
- Rodríguez Dorantes María Mónica, *La Función del testimonio en la entrevista periodística*, tesis de maestría, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 2008, 181 pp.
- Romero Lourdes, *La realidad construida en el periodismo: reflexiones teóricas*, México, UNAM, Facultad de Ciencias Políticas, 2006, 197 pp.
- Sánchez Mora Ana María, *La Divulgación de la ciencia como literatura*, México, UNAM, Dirección General de de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2000, 178 pp.
- Tonda Mazón Juan, Ana María Sánchez y Nemesio Sánchez (coordinadores), *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Colección Divulgación para Divulgadores, 2002, 378 pp.

## Hemerografía

Cruz Antimio, “¿Ya preñó tu vaca?”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 249, año XVI, México, septiembre 2008, p. 7.

\_\_\_\_\_, “Premian a ecólogo de la UNAM”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 256, año XVII, México, abril 2009, p. 6.

De la Peña Héctor, “Dan vida a suelos de cultivo”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 256, año XVII, México, abril 2009, p. 3.

Durán Teodora, “Nuevas opciones contra el mal de Chagas”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 251, año XVI, México, noviembre 2008, p. 2.

García Román Raúl, “Transfieren enjuague bucal a la industria”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 254, año XVII, México, febrero 2009, p. 2.

Juárez Claudia, “De piel a piel”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 166, año IV, México, 19 de agosto de 2008, p. 23.

\_\_\_\_\_, “Sueños de terror”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 213, año V, México, 14 de julio de 2009, p. 19.

\_\_\_\_\_, “Estrés ¿Aliado o enemigo?”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 205, año IV, México, 19 de mayo de 2009, p. 23.

\_\_\_\_\_, “Ácaros. Mis compañeros de almohada”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 195, año IV, México, 10 de marzo de 2009, p. 19.

\_\_\_\_\_, “Muralla en la frontera”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 192, año IV, México, 17 de febrero de 2009, p. 23.

\_\_\_\_\_, “Nanopigmentos. La nueva forma de dar color”, sección UNAMirada a la ciencia, en *La Prensa*, núm. 191, año IV, México, 10 de febrero de 2009, p. 19.

Torres Cruz Isaac, “Nuevas perspectivas contra el cáncer”, en *La Jornada*, suplemento Investigación y Desarrollo, núm. 256, año XVII, México, abril 2009, p. 8.

## Internet

Anaya René, “Una historia que falta por contar”, [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 10 de junio de 1996. Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/1996/06/10/contar.html> , [consulta: 24 de julio de 2009].

Arriaga Ornelas José Luis, "Colombianización" o "Mexicanización" periodística. La nota roja en los noventa", [en línea], México, *Razón y Palabra*, núm. 26, abril-mayo 2002, Dirección URL: <http://www.razonypalabra.org.mx/ anteriores/n26/jarriaga.html>, [consulta: 27 de junio de 2009].

Arvizu Juan, "Inician el lunes debate para legalizar marihuana", en *El Universal.com*, 10 de abril, 2009, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/167031.html>, [consulta: 22 de abril de 2009].

Avogadro Marisa, "Periodismo de la ciencia: aproximaciones y cronología", [en línea], México, *Razón y palabra*, No. 43, febrero-marzo de 2005, Dirección URL: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n43/mavogadro.html>, [consulta: 28 de junio de 2009].

Barría Cecilia, "México: peor sequía en 60 años", [en línea], *BBC Mundo, México*, 21 de agosto de 2009, Dirección URL: [http://www.bbc.co.uk/mundo/america\\_latina/2009/08/090821\\_mexico\\_sequia\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/america_latina/2009/08/090821_mexico_sequia_np.shtml), [consulta: 23 de agosto de 2009].

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, [en línea], México, 2008, p. 26, Dirección URL: <http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/contenido/PECiTI.pdf>, [consulta: 15 de abril de 2009]. 118 pp.

Cruz Ángeles y Claudia Herrera, "Llamado al mundo a luchar contra el Sida", [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 4 de agosto de 2008, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/08/04/index.php?section=politica&article=003n1pol>, [consulta: 6 de julio de 2009].

Delgado-Argote, L.A., Rubinovich-Kogan, R. y Gasca-Durán, A., "Descripción preliminar de la geología y mecánica de emplazamiento del complejo ultrabásico del Cretácico de Loma Baya, Guerrero", [en línea], *Geofísica Internacional*, Vol. 25-4, 1986, Dirección URL: <http://geologia.cicese.mx/ldelgado/luisd.html>

Dpa, "Escupir puede dañar la salud, afirman científicos alemanes", [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 13 de septiembre de 2008, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2008/09/13/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>, [consulta: 9 de mayo de 2008].

Eco Humberto, "El mago y el científico", [en línea], Madrid, *El País.com*, 15 de diciembre 2002, Dirección URL: [http://www.elpais.com/articulo/opinion/mago/cientifico/elpepiopi/20021215elpepiopi\\_7/Tes](http://www.elpais.com/articulo/opinion/mago/cientifico/elpepiopi/20021215elpepiopi_7/Tes), [consulta: 5 de abril de 2009].

EFE, "Pide Clinton acabar con el Sida", [en línea], México, *El siglo de Torreón*, 4 de agosto de 2008, Dirección URL: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/369521.pide-clinton-acabar-con-el-sida.html>, [consulta: 6 de julio de 2009].

Franco M Antonio. "El discurso periodístico a través de la lingüística textual", [en línea], Maracaibo, *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, vol. 20, núm. 43, enero 2004, Dirección URL: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-), [consulta: 5 de junio de 2008].

González Amador Roberto, "México destina sólo 0.4% del PIB a la investigación científica", [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 10 de mayo de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/05/10/index.php?section=economia&article=028n1eco>, [consulta: 10 de mayo de 2009].

Guanipa Mónica, *La entrevista*, [en línea], Dirección URL: <http://www.telepatik.com/periodismo2/La-entrevista-en-las-Ciencias%20-Sociales-y-el-Periodismo.ppt>, [consulta: 4 de mayo de 2009].

Hernández Evangelina, "México paga su abandono a la ciencia", [en línea], México, *El Universal.com.mx*, 18 de mayo de 2009, Dirección URL: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/598614.html>, [consulta: 25 de mayo de 2009].

Hernández Lilian, "Ssa registra alza de 19% en los casos de dengue", [en línea], México, *Excélsior*, 31 de mayo de 2009, Dirección URL: [http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primer/especiales\\_nacional/ssa\\_registra\\_alza\\_de\\_19\\_en\\_los\\_casos\\_de\\_dengue/617092#](http://www.exonline.com.mx/diario/noticia/primer/especiales_nacional/ssa_registra_alza_de_19_en_los_casos_de_dengue/617092#), [consulta: 1 de junio de 2009].

Investigación y Desarrollo, [en línea], México, Dirección URL: <http://www.invdes.com.mx/activacionsecc.asp?CategorialD=7>, [consulta: 5 de mayo de 2009].

Larqué Alfonso, "La innovación, nuevo elemento para la agricultura", [en línea], México, *La Crónica de Hoy.com.mx*, 8 de julio de 2009, Dirección URL: [http://cronica.com.mx/nota.php?id\\_nota=443920#](http://cronica.com.mx/nota.php?id_nota=443920#), [consulta: 11 de julio de 2009].

López Rafael, "Investiga UNAM beneficios de la radiación nuclear "limpia", [en línea], México, *El Universal.com*, 5 de agosto de 2004, Dirección URL: [http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id\\_nota=36543&tabla=cultura](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=36543&tabla=cultura), [consulta: 9 de mayo de 2009].

López Vergara Omar, "El cambio climático: entrevista con Mario Molina", [en línea], *National Geographic en español*, 17 de junio de 2009. Dirección URL: <http://ngenespanol.com/2009/06/17/el-cambio-climatico-entrevista-con-mario-molina-del-editor/>, [consulta: 22 de junio de 2009].

Massarani Luisa y Carmelo Polino, *Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos, (30 jul al 3 ago 2007. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia) Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica*, [en línea], Bolivia, AECI, RICYT, CYTED, SciDevNet, OEA, 2008, 128 pp. Dirección URL: <http://www.scidev.net/uploads/File/pdffiles/jornalismo-cientifico.pdf>, [consulta: 30 de abril de 2009].

Mendoza Ana, “El mexicano Carlos Fuentes sospecha del escritor que afirma escribir para el pueblo”, en *El Norte de Castilla*, 12 de junio de 2007. Dirección URL: [http://www.nortecastilla.es/prensa/20070612/cultura/mexicano-carlos-fuentes-sospecha\\_20070612.html](http://www.nortecastilla.es/prensa/20070612/cultura/mexicano-carlos-fuentes-sospecha_20070612.html), [consulta: 17 abril 2009].

Notimex, “Emite Senado convocatoria para el debate energético”, [en línea], México, *El siglo de Torreón.com.mx*, 1 de mayo de 2008. Dirección URL: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/348357.emite-senado-convocatoria-para-el-debate-ener.html>, [consulta: 18 de abril de 2009].

\_\_\_\_\_, “Inician actividades de Conferencia Mundial contra el Sida”, [en línea], México, *La Crónica de Hoy*, 4 de agosto de 2008, Dirección URL: [http://www.cronica.com.mx/especial.php?id\\_tema=1024&id\\_notas=376740#](http://www.cronica.com.mx/especial.php?id_tema=1024&id_notas=376740#) [consulta: 6 de julio de 2009].

\_\_\_\_\_, “Recortan 40% distribución de agua en Oaxaca”, [en línea], México, *Excelsior*, 13 de agosto de 2009, Dirección URL: <http://www.exonline.com.mx/XStatic/excelsior/template/content.aspx?se=nota&id=690814>, [consulta: 23 de agosto de 2009].

Norandi Mariana, “Arreglamos el problema o nos lleva el cambio climático: Gay García”, [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, 22 de enero de 2009, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/22/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie>, [consulta: 30 de mayo de 2009].

Olín Martínez José Luis, “Festejo por la Tierra”, [en línea], *Ciencia y Desarrollo*, abril 2008, Dirección URL: <http://www.conacyt.mx/comunicacion/revista/218/Articulos/Entrevista/Entrevista1.html>, [consulta: 29 de mayo de 2009].

Payán Carlos, “Saramago: la realidad es otra”, [en línea] México, *La Jornada Semanal*, núm. 642, 24 de junio de 2007, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2007/06/24/sem-saramago.html>, [consulta: 12 de agosto de 2009].

Picardo Oscar, “Globalidad, ciencia y periodismo”, [en línea], Discurso presentado el 26 de junio de 2001, en la entrega del premio de Periodismo en Ciencia y Tecnología en El Salvador, Dirección URL: <http://www.oei.es/salactsi/opicardo.htm>, [consulta: 29 de mayo de 2009].

Ramírez Pilar, “Nota roja”, [en línea], *Periodistas en Línea*, México, 17 de julio de 2008. Dirección URL: <http://www.periodistasenlinea.org/modules.php?op=.modload&name=News&file=article&sid=8837&mode=thread&order=0&thold=0>, [consulta: 16 de julio de 2009].

S/a, "Centellas o descargas eléctricas, los fenómenos registrados desde un avión de la SEDENA", [en línea], México, Dirección General de Comunicación Social UNAM, Boletín de prensa-355, 13 de mayo de 2004, Dirección URL: [http://www.dgi.unam.mx/boletin/bdboletin/2004\\_355ccc.html](http://www.dgi.unam.mx/boletin/bdboletin/2004_355ccc.html), [consulta: 12 agosto de 2009].

S/a, "La sociedad en el espejo de las princesas", [en línea], México, *La Jornada.unam.mx*, Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/info/>, [consulta: 4 de mayo de 2009].

S/a, *Unamirada a la ciencia*, [en línea], México, <http://www.cic-ctic.unam.mx/unamirada/>, [consulta: 4 de mayo de 2009].

Salazar, Horacio, "Investigan la historia del chile en México", [en línea], Milenio.com, 8 de julio de 2009, Dirección URL: <http://impreso.milenio.com/node/8620512>, [consulta: 9 de mayo de 2009].

Salcedo Meza Concepción, "Luis Alberto Vargas. Antropólogo de la alimentación", [en línea], México, *¿Cómo ves?*, núm. 119, Dirección URL: [http://www.comoves.unam.mx/archivo\\_109\\_120.html](http://www.comoves.unam.mx/archivo_109_120.html), [consulta: 8 de mayo de 2009].

Secretaría de Gobernación, *Padrón Nacional de Medios Impresos*, [en línea], México, Dirección URL: <http://www.gobernacion.gob.mx/PNMI/>, [consulta: 3 de noviembre de 2009].

Secretaría de Salud, "Inicia sector salud búsqueda de casos de influenza estacional", Boletín de prensa No.133, 22 de abril de 2009. Dirección URL: [http://portal.salud.gob.mx/redirector?tipo=0&n\\_seccion=Boletines&seccion=2009-04-22\\_3866.html](http://portal.salud.gob.mx/redirector?tipo=0&n_seccion=Boletines&seccion=2009-04-22_3866.html), [consulta: 18 de mayo de 2009].

## **Entrevistas**

Alejandro Alagón, entrevista telefónica, Distrito Federal, México, 17 de enero de 2007.

Celia Alpuche, Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica, Distrito Federal, México, 7 de mayo de 2009.

Carlos Arámburo, entrevista telefónica, Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, Distrito Federal, México, 15 de mayo de 2009.

Octavio Paredes, entrevista telefónica, Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, Distrito Federal, México, 15 de mayo de 2009.