

COLECCIÓN  
**Cuadernos Interdisciplinarios  
de Investigación**



# MADIC

## Interdisciplina y Posgrado

Felipe Victoriano Serrano  
**Coordinador**

otoño 2015/invierno 2016

  
Casa abierta al tiempo  
Unidad Cuajimalpa

  
División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño



**MADIC**  
**INTERDISCIPLINA Y POSGRADO**

Felipe Victoriano (Coordinador)

**OTOÑO/INVIERNO 2015-2016**

**COLECCIÓN DE CUADERNOS INTERDISCIPLINARIOS DE INVESTIGACIÓN MADIC**



Casa abierta al tiempo  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

Dr. Salvador Vega y León

*Rector General*

M. en C.Q. Norberto Manjarrez Álvarez

*Secretario General*

UNIDAD CUAJIMALPA

Dr. Eduardo Abel Peñalosa Castro

*Rector*

Dr. Alfonso Mauricio Sales Cruz

*Secretario de Unidad*

Dra. Esperanza García López

*Directora de la División de Ciencias  
de la Comunicación y Diseño*

Dr. Raúl Roydeen García Aguilar

*Secretario Académico de la División de Ciencias  
de la Comunicación y Diseño*

*Comité Editorial*

Mtra. A. Gabriela Ramírez de la Rosa

Dr. Ramón Alberto Esqueda Atayde

Mtra. Brenda García Parra

Dr. Jacob Israel Bañuelos Capistrán

Dr. André Moise Dorcé Ramos

# **MADIC**

## **INTERDISCIPLINA Y POSGRADO**

Felipe Victoriano (Coordinador)

**OTOÑO/INVIERNO 2015-2016**



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

Clasificación Dewey: 378.72 M33

Clasificación LC: LE7.M563 M33

MADIC : Interdisciplina y posgrado / Felipe Victoriano (coordinador) . -- México : UAM, Unidad Cuajimalpa, División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, 2017.

167 p. : il., diagrs., mapas, tablas ; cm. -- (Colección de Cuadernos Interdisciplinarios de Investigación MADIC)

Al pie de la portada: Otoño / Invierno 2015-2016

ISBN: 978-607-28-1034-1

1. Universidad Autónoma Metropolitana (México) – Unidad Cuajimalpa – Planes de estudio. 2. Títulos académicos – México. 3. Tesis y disertaciones académicas – México. 4. Aproximación interdisciplinaria en educación – Educación superior – México. 5. Comunicación en diseño – México. 6. Tecnología de la información – México.

I. Victoriano, Felipe, coord.

---

## **MADIC. Interdisciplina y posgrado**

Colección de Cuadernos Interdisciplinarios de Investigación MADIC

Primera edición, 2017.

D.R. © Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Cuajimalpa  
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
Avenida Vasco de Quiroga #4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa,  
Delegación Cuajimalpa, C.P: 05300  
Ciudad de México

### *Diseño editorial*

Mtro. Rodrigo Alvarez de Mattos

### *Cuidado de la edición*

Mtro. Axel García Ancira Astudillo

### *Diseño de portada*

Lic. Iván Hernández Martínez

Prohibida la reproducción parcial o total de este libro por cualquier medio sin la autorización por escrito de la Universidad Autónoma Metropolitana, el editor o el autor.

ISBN: 978-607-28-1034-1

Derechos reservados © 2017

Impreso en México

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>7</b>
---------------------	----------

## **INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN E INTERDISCIPLINA: RUTAS Y EXPERIENCIAS DE LA MADIC**

<b>UNA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA: LA MAESTRÍA EN DISEÑO, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>	<b>13</b>
Vicente CASTELLANOS CERDA	

<b>LA EVALUACIÓN EN LA INTERDISCIPLINA. EL CASO DE LA MADIC</b>	<b>31</b>
Caridad GARCÍA HERNÁNDEZ y Margarita ESPINOSA MENESES	

<b>EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIOS EN POSGRADO</b>	<b>53</b>
Tiburcio MORENO OLIVOS	

## **DOCUMENTOS PROYECTOS DE TITULACIÓN MADIC 2015**

<b>ESTRATEGIAS INTERDISCIPLINARIAS PARA LA APROPIACIÓN DE CONOCIMIENTO EN CONTEXTOS DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS. EL CASO DE BARRANCA NUEVA, IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, 2015</b>	<b>79</b>
Karla CONTRERAS PASCUAL, Rebecca PANO ALMAGUER y Gerardo VIDAL ARELLANO	

<b>DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA CATEGORIZACIÓN TEMÁTICA DE LAS PUBLICACIONES EN FACEBOOK A PARTIR DE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA DE LA UAM-C SOBRE SU BIENESTAR SUBJETIVO</b>	<b>99</b>
Galileo ALCÁNTARA, Valeria BUENO, Carmen CARRO y Alan DURÁN	

**PROBLEMAS  
LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA  
COMO CONTEXTO ACADÉMICO**

<b>CONSTRUCCIÓN DE MODELOS PARA EL FOMENTO DEL CONOCIMIENTO EN COMUNICACIÓN EDUCATIVA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: UNA PROPUESTA DESDE LA CONCEPCIÓN SEMÁNTICA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA</b>	<b>115</b>
Diego MÉNDEZ GRANADOS, Eduardo PEÑALOSA CASTRO y Felipe VICTORIANO	
<b>LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA COMO PROYECTO CRÍTICO</b>	<b>147</b>
Carlos PÉREZ SOTO	

## PRESENTACIÓN

Los *Cuadernos Interdisciplinarios de Investigación* son el producto de una iniciativa de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación, la MADIC, que concibió una serie de facsímiles temáticos. Estos aparecerían periódicamente con el fin de registrar y poner a circular las actividades de investigación y docencia que se realizan en el programa de posgrados de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño, en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. No sólo un registro formal o meramente compilativo, sino uno que funcione como testimonio del intenso trabajo de investigación interdisciplinario que se ha venido produciendo con los años. No sólo dar cuenta de la contigüidad y cercanía con que las escuelas que conforman este programa han resuelto la integración de sus proyectos académicos, sino también consignar la riqueza de perspectivas que la sociabilidad y la convivencia han venido fortaleciendo con el tiempo.

La MADIC conforma un programa de investigación y formación de posgrado que busca, en términos generales, proyectar una zona de convergencia entre la computación, la comunicación y el diseño, problematizando estas áreas desde las grandes transformaciones socioculturales y tecnológicas actualmente

en curso, las consecuencias de estos cambios para la calidad de vida y el desarrollo social, y bajo el soporte de nuevas formas de organización de la información y de producción de conocimiento. Este programa, innovador en sus supuestos epistemológicos, *sui generis* respecto a la historia institucional en la que se inserta, ha concentrado con el tiempo un conjunto de prácticas que buscan intersectar, estratégicamente, la organización institucional de los saberes universitarios y los nuevos modos de producción interdisciplinaria del conocimiento. Es al interior de este cruce estratégico donde los *Cuadernos Interdisciplinarios de Investigación* quisieran encontrar su pertinencia y su justificación. Pues, antes que un compendio general de actividades innovadoras asociadas a la formación de estudiantes, estos *Cuadernos* son primeramente un objeto de referencia práctico para la comunidad universitaria de la que provienen, cuyo propósito general no es otro que suscitar la reflexión y el intercambio académico.

El volumen que ahora se lee, del cual este ejemplar constituye su primer número, se encuentra organizado en tres partes. La primera, titulada *Investigación, Evaluación e Interdisciplina: las experiencias de la MADIC*, reúne textos que ponen en discusión las derivas y complejidades que están en juego a la hora de desarrollar un programa de posgrado que cumpla con rigor, o intente cumplir, el requisito de la interdisciplinariedad, especialmente cuando se pone en tensión a los propios protocolos disciplinarios que autorizan las prácticas de investigación. El segundo apartado se titula *Documentos*, y en esta oportunidad contiene una selección de proyectos de titulación de la MADIC, próximos a concluir, y que bien reflejan el estado actual del proceso formativo del posgrado. Por último, de modo conclusivo, *Problemas* es un *dossier* que cierra los cuadernos con materiales de divulgación, artículos y ensayos académicos que interpretan las problemáticas que esta comunidad de profesores-investigadores considera debieran ser sometidas a discusión.

No queda sino agradecer a la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, y a la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño por la oportunidad que nos brindan al colocar estos materiales en este espacio privilegiado de intercambio, de reflexión colectiva, por qué no decirlo: de *publicidad*, que en atención a su estricto contenido semántico –por ello las cursivas–, tiene que ver más con la capacidad pública de apropiación del conocimiento, que con los intereses mediáticos o comerciales a los que usualmente se le asocia. Entonces, públicamente, a la UAM.

Dr. Felipe Victoriano  
Coordinador  
Ciudad de México, 2016.



**INVESTIGACIÓN,  
EVALUACIÓN E INTERDISCIPLINA:  
RUTAS Y EXPERIENCIAS DE LA MADIC**



## UNA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA: LA MAESTRÍA EN DISEÑO, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Vicente CASTELLANOS CERDA\*

**E**ntiendo la *experiencia* en este trabajo como una vivencia que se reflexiona a la distancia y de modo crítico. Me permite confrontar supuestos originarios y hallazgos en el recorrido que conducen a lo que solemos llamar como madurez. En otras palabras, parto de la idea de que un proyecto académico interdisciplinario es un modo de instrumentar una serie de nociones que se deben traducir en aprendizajes para los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde profesores y alumnos colaboran en la instrumentación de esas ideas que no están libres de contradicciones y problemas de tipo práctico y conceptual.

Sobre la idea de interdisciplina circulan, al menos en el ámbito más directo de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación, una serie de aforismos que se toman como guía de trabajo, pero que carecen de sentido y de toda posibilidad de operación.

\* Profesor-investigador del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa (UAM-C).

Me refiero a frases como las siguientes: “los problemas complejos demandan acercamientos interdisciplinarios”; “sumar no es hacer interdisciplina”; “los alumnos son interdisciplinarios, los profesores no”; “los alumnos no son capaces de generar problemas interdisciplinarios, por eso los profesores deben proponerlos”. Estas expresiones reflejan la poca claridad que se tiene cuando se desea hacer algo y no se sabe cómo.

La confusión radica en sobreponer ideas de procesos de investigación avanzados y fronterizos con otros cuya especificidad está en la incipiente formación de investigadores a nivel maestría. El referente que nos ocupa aquí es un plan de estudios que pretende lograr ciertos aportes conceptuales y de aplicación en tres campos de estudio pertinentes en el contexto de la digitalización, no sólo en función de tecnologías, sino también de sus efectos en la cultura y en las rutinas profesionales.

La comunicación, la computación y el diseño pueden converger en ciertas problemáticas cuya solución no sería posible sin una participación tripartita. Esta última afirmación es realmente la hipótesis sobre la que hemos trabajado en la Maestría y se ha puesto a prueba tanto en los trabajos de investigación de los alumnos como en la interacción entre asesores y estudiantes en torno a un planteamiento que se concibe interdisciplinario.

El plan de estudio de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación está estructurado a partir de la profundización en el estudio de uno de los múltiples tópicos que son reconocidos en sus áreas originales. En diseño se optó por el diseño de información; en computación, por los sistemas para la interacción y en comunicación por las estrategias en comunicación. En este esquema disciplinario subyace una idea fundamental que también se refleja en el perfil de ingreso: el trabajo interdisciplinario tiene como fundamento una sólida y rigurosa formación disciplinar que se forjó en la licenciatura y se enriquece en el primer año de la Maestría.

Los nuevos conocimientos disciplinarios hacen del alumno un especialista capaz de analizar fenómenos y problemas a partir

de un saber que comprende, soluciona y propone con el sesgo propio de la comunicación, la computación o el diseño. Este fundamento permite establecer puentes, pero para iniciar el diálogo con otros campos de estudio es necesario preparar al alumno para la interdisciplina. Por ello, la Maestría también está estructurada para que se dé un primer reconocimiento de las formas de pensar de ese “otro” con el que se debe interactuar en torno a un problema. Este momento se concretiza en una serie de seminarios introductorios para el nivel maestría que son cursados sólo por alumnos que no tienen el antecedente de estos saberes en la licenciatura. Se trata de una especie de “coqueteo” interdisciplinario, de guiño comprensivo, de cierta complicidad que delega en el otro –en el experto– aquellos contenidos que uno, el novel, debe aprender en cuanto jerga lingüística, nociones fundamentales, formas de abordaje metodológicos e –incluso– prejuicios disciplinares.

La preparación para la interdisciplina en la estructura curricular de la Maestría tiene su eje formativo en contenidos y no en problemas. La ventaja de este modelo es que permite entender conceptos y estrategias de comprensión abstractas de la realidad. La desventaja es que no se logra la interacción interdisciplinaria, llena de obstáculos que tienen que ver con formas de trabajo colaborativo y resistencias conceptuales. Como se puede deducir, el argumento de esta estructura es netamente conservador, pues se espera que los contenidos y no la interacción con arreglo a problemas sea la que conduzca la formación interdisciplinaria de los alumnos. Esto es una limitante, pues se ha demostrado que el conocimiento se puede apropiarse y generar por vías que no son precisamente el aprendizaje de contenidos y de sus posibles aplicaciones.

La idea de un aprendizaje interdisciplinario por contenidos se corrobora con el diseño de un examen que aplicamos a los estudiantes al terminar el primer año de su formación. Los reactivos de opción múltiple, respuestas breves y ensayísticas fueron ponderados según la Taxonomía de Benjamin Bloom (1971) y diseñados

en su totalidad por los profesores que han impartido clase en la Maestría. El aspecto que se repite en los reactivos es que más del 70% fueron planteados en el nivel de comprensión. Con esto se comprueba que no se puede exigir una actitud interdisciplinaria que trabaje con problemas si la base del reconocimiento del otro está en función tan sólo de comprender contenidos teóricos. La situación se complica aún más pues los reactivos que miden conocimientos y algunas habilidades interdisciplinarias que se aprenden durante el primer año tuvieron sólo el 50% de respuestas correctas. Sin duda, estos datos deben encaminarnos a un replanteo curricular que facilite el paso de la formación disciplinaria a la interdisciplinaria sin que tenga como único fundamento el aprendizaje de contenidos.

El tercer momento de preparación lo hemos nombrado en la Maestría como desarrollo de la interdisciplina, y se ubica en el segundo año. Se da en torno a un proyecto terminal que adquiere forma de investigación científica. En este momento es cuando los profesores esperan que los alumnos sean capaces de “construir un problema complejo que demande para su comprensión, análisis y/o solución, abordajes interdisciplinarios entre comunicación, computación y diseño”. Me parece que esta demanda es un tanto excesiva porque la formación del primer año no la sostiene, como ya he afirmado. El modelo de coqueteo o de guiño con base en contenidos se muestra, una vez más, insuficiente.

No obstante, ciertas estrategias de conducción de la asesoría nos han dado resultados positivos, pero no han estado exentas de problemas. La asesoría, así como el propio trabajo de investigación a los que se somete a los alumnos a lo largo de un año, tiene la característica de darse por contigüidad, lo que deriva forzadamente en un esfuerzo colegiado en el que un profesor por cada línea de desarrollo (sistemas para la interacción, diseño de información y estrategias en comunicación) asesora a un conjunto de alumnos que vienen de cada una de estas líneas. No se trata de una colaboración en la que se dé la coincidencia de perfiles y

luego se proponga una discusión colegiada, más bien, se esboza como una asesoría de todos con todos, en un mismo espacio, al mismo tiempo, de tal forma que el problema se construya por aportaciones sucesivas gracias al diálogo y la crítica permanentes.

La principal resistencia que ha tenido esta estrategia de acompañamiento ha sido que los profesores venimos de tradiciones muy diferentes en cuanto a formación de investigación. La comunicación se inscribe en las ciencias sociales, y de ahí que los procesos de asesoría se caracterizan porque el alumno propone un tema de investigación, lo problematiza y lo desarrolla a partir de las orientaciones de un tutor o comité de tutores que son más o menos especialistas en el tema, o al menos, pertenecen al campo de estudio. No está en la mente de los estudiosos de la comunicación el trabajo de investigación colegiado con los alumnos, más bien, estos deben demostrar su capacidad de generar conocimiento y de realizar una investigación por sí solos. Por su parte, la computación comparte con las ingenierías y las matemáticas la idea de que la investigación debe inscribirse en un modelo de “formar con el ejemplo”. El investigador no sólo orienta al alumno, sino también lo obliga a adscribirse a un tema y a ciertas condiciones teóricas y metodológicas. El alumno aprende mediante la figura de un mentor más que de un orientador. Los diseñadores son los que tienen el terreno menos avanzado en su reconocimiento como un campo de estudio científico, por su cercanía obligada con el arte y los oficios. Han hecho grandes esfuerzos por teorizar adoptando conocimientos provenientes, por ejemplo, de las teorías de la comunicación, la semiótica y la retórica, y a la vez, generando conceptos propios del diseño que están históricamente vinculados con los aportes de las artes del espacio, como puede ser el uso del color, la forma, la figura y sus posibles agrupamientos en una composición. Este origen ha producido una asesoría de un profesor y su aprendiz quien no sólo debe teorizar un tema, sino también proponer soluciones a partir de lo que se llama el proceso de diseño, que no es el método

científico, sino una serie de estrategias cognitivas que conducen a la mejor solución.

En lo que sí coinciden los tres campos de estudio, es que la asesoría a nivel maestría se desarrollan a partir de la relación de uno o varios con uno solo. El alumno como individuo en formación debe ser capaz de generar al menos una idea novedosa gracias a lo que un profesor, o un comité, le sugirió y asesoró para llevar a buen término un trabajo escrito, argumentado sólidamente y con rigor teórico-metodológico.

Sin embargo, estos tres modelos de asesoría se relativizan al estar juntos y muestran sus límites, pues mientras uno “deja ser y orienta”, otro “fagocita y anexa” y un tercero “orienta y soluciona”. En un plan de estudios que requiere del diálogo interdisciplinario, cuya asesoría y desarrollo de investigación se da, como hemos dicho, por contigüidad y colegialidad, se requiere de otra forma de pensar la asesoría.

No estoy seguro si los alumnos con una asesoría colegiada estén construyendo problemas complejos, pero con toda seguridad nos estamos exigiendo escuchar otras formas de concebir y abordar la investigación. La asesoría por contigüidad y colegiada tiene entre sus ventajas el trabajo colaborativo que los alumnos desarrollan, pero no forzosamente deriva en una incorporación del “otro”. Tal vez, al ser obligatorio este proceso, se está generando más que un diálogo, monólogos en compañía. Sin embargo y paradójicamente, estoy convencido que este tipo de asesoría representa uno de los pocos espacios de encuentro físico entre un estudioso de la comunicación, otro de la computación y uno más del diseño que se dan entre nuestro cuerpo docente.

El trabajo colegiado es resultado del hecho de estar juntos en torno a un problema que los alumnos problematizarán en términos de investigación científica. De ahí que es muy importante no corromper este proceso, sobre todo al inicio, con asesorías individuales según la línea de desarrollo. Estar juntos no significa ponernos de acuerdo, sino debatir los desacuerdos,

las incongruencias e incomprensiones, como en todo proceso de investigación las contradicciones hacen avanzar más que los consensos. En esta generación de consensos que van y vienen, es donde encuentro el mayor aporte interdisciplinario de un modelo que “suma, contradice, corrige, comprende y soluciona”.

Ahora bien, la contigüidad y la colegialidad no ha sido un proceso espontáneo, de alguna manera está en la propia estructura del plan de estudio. En primer término, en este modelo se privilegian los perfiles disciplinares tanto en asesores como en alumnos, es decir, para formar un grupo se debe primero ser un individuo con una formación que permita aportar a un campo de conocimiento. Segundo, los individuos tienen disposición y son capaces de comprender otros abordajes que no son los propios. Y tercero, un colegiado de asesores y alumnos trabajan interdisciplinariamente para generar conocimiento que de modo aislado no hubiera sido posible.

En este modelo ha aparecido una problemática que es más política que epistemológica. Se ha tratado de pensar que los aportes de los tres campos de estudio deben ser equitativos y, hasta cierto punto, armónicos. Lo cierto es que, de acuerdo al trabajo desarrollado hasta ahora en la Maestría, ni la democracia ni la armonía forman parte de la investigación científica. Más bien, debemos pensar en términos de pertinencia y problematización del objeto de estudio. En algunos temas, y eso no es una contradicción interdisciplinaria, sino la condición misma de la investigación, un campo de estudio puede guiar conceptual y metodológicamente el problema, mientras que los otros dos juegan un papel secundario en el que proponen soluciones de tipo práctico u operativo. La idea de la equidad en la construcción y problematización del objeto de estudio, además de ser ingenua, ha sido motivo de tensiones entre los grupos colegiados y ha obligado a que los alumnos incorporen elementos que están descontextualizados del resto de la investigación. Les llamo “chipotes disciplinares”, pues alteran la uniformidad de los

proyectos terminales que después de trabajar de modo pertinente las nociones, los métodos de investigación y las soluciones, deben agregar apartados o capítulos que desarrollan temas sin articulación real con el resto del proyecto.

Sobre esta idea de convergencia desigual pero pertinente, han aparecido propuestas de investigaciones en las que sólo interactúen dos campos y no los tres. Se trata de una solución no deseable para un proyecto interdisciplinario tan reciente. Y es que el mayor riesgo que tiene este singular programa de posgrado es convertirse en tres maestrías bajo el cobijo de un mismo título. Además, nos hemos propuesto que en el largo plazo la articulación de la comunicación, la computación y el diseño conformen un área de estudio cuya especificidad interdisciplinaria permita generar conocimiento tanto básico como aplicado.

Dadas estas intenciones, se debe insistir en evolucionar a una siguiente etapa ya no caracterizada únicamente por la contigüidad y la colegialidad. La asesoría puede cambiar y ser sólo de individuos o –por el contrario– de grupos de trabajo con más personas, siempre y cuando, el profesorado incorpore lo que he llamado la convergencia conceptual entre tres pensamientos. Se trata de establecer un diálogo entre el pensamiento crítico, analítico y social de la comunicación, el pensamiento proyectual del diseño y el algorítmico de la computación.

Los llamo “pensamientos” para designar un estadio previo a la teorización rigurosa que establece supuestos y contenidos organizados de carácter general, y que son compartidos por una comunidad de estudiosos. La idea de pensamiento permite centrarnos en las representaciones y rutinas argumentales de un campo de estudio. Se trata de una actitud científica de *pensar la realidad* más que un marco de principios teóricos acabado y con claros límites. Esta actitud nos lleva a cuestionar el lugar conceptual, y también político, a partir del cual problematizamos y proponemos soluciones. Me detengo en una breve caracterización de cada uno de los tres pensamientos que nos ocupan en este trabajo.

El pensamiento comunicacional se inscribe en una serie de supuestos generales sobre qué es la sociedad y el papel que juega la interacción comunicativa humana en su constitución y desarrollo. Se ubica a la comunicación como la herramienta que posibilita la cultura y, por tanto, la sobrevivencia del hombre. Gracias a la comunicación, la herencia cultural se puede conservar entre generaciones y, a la vez, transforma las formas en que las sociedades establecen sus acuerdos de convivencia. Este es el aspecto social y cultural de la comunicación que no está ajeno a la política, a los juegos de poder que hacen que ciertos individuos sometan a muchos otros y los obliguen a concebir la realidad de determinada manera. Es aquí donde entra la idea de la crítica como aquel aspecto que permite contextualizar histórica y políticamente el papel de una comunicación que es parte de procesos de interacción desigual, y con arreglo a intereses de tipo económico, político y de control social. El pensamiento crítico de la comunicación se caracteriza por su inconformidad, por su duda permanente que cuestiona aquello que parece “natural” para develarlo en sus intereses. Tal vez, por esta característica sea un pensamiento que concibe al diseño y a la computación como herramientas del poder, un tanto reductoras de la realidad histórica y social de la humanidad. El aspecto analítico de la comunicación consiste en estudiar con métodos rigurosos las interacciones humanas en contextos sociales e históricos particulares para saber cómo éstas constituyen a un sujeto en relación a una sociedad que lo libera o lo somete. Esta perspectiva de abordar la investigación científica es reactiva ante los pensamientos del diseño y la computación. Sin embargo, el pensamiento comunicacional sí propone estrategias y soluciones, pero no para situaciones microsociales, sino para la generación de cambios que abarquen amplios sectores de la población, he ahí el quehacer político de la comunicación social.

El pensamiento algorítmico de la computación es principalmente analítico, pues descompone el todo en sus partes. Se trata

de una habilidad cognitiva que representa y moldea al mundo. El pensamiento algorítmico, de acuerdo a Rafael Pérez y Pérez (2013) permite expresar diversos fenómenos sociales, físicos o cognitivos en secuencias de acciones, condiciones y ciclos, con la finalidad hacer “programable” la realidad. Se trata de traducir nuestro mundo analógico en uno computacional en el que una máquina es capaz de ejecutar secuencias de instrucciones a partir de un lenguaje de programación. A la computadora se le debe brindar información suficiente y pertinente de tal modo que sea capaz de ejecutar instrucciones, a partir de una serie de condicionantes, que no son más que posibilidades de realización de una acción. Se trata de caminos que se bifurcan o se ramifican en sus múltiples opciones de partida y de llegada, los cuales también pueden programarse para que se reiteren el número de veces que se requiera y así constituir un ciclo. La información, las instrucciones, las condiciones y los ciclos conforman funciones automatizadas de cálculo, de deducción lógica o de pronóstico. Esta estrategia analítica de trabajo con los fenómenos, tiene su contraparte de recomposición en otro proceso cognitivo conocido como síntesis. La síntesis es la que permite diseñar un programa de cómputo que da solución a un problema previamente planteado y evaluado. Como se puede concluir, tanto el análisis como la síntesis son procesos que se realizan sin la intervención de una computadora, pero para su implementación computacional es necesario dominar la semántica y sintaxis de un lenguaje de programación. Con esto se cierra el ciclo del pensamiento algorítmico que obliga a pensarnos y a pensar a la cultura en su conjunto en términos de una programación que tiene su fundamento en secuencia de acciones.

El pensamiento proyectual del diseño comparte con el de la computación las etapas del análisis y de la síntesis como actos de innovación, de inventar algo que aún no existe en este mundo, pero utiliza otras herramientas para su implementación. Las herramientas del diseño son principalmente el trabajo con el

espacio bi o tri dimensional en el que se da una interacción entre humanos y artefactos. Gui Bonsiepe (1999) propone un esquema ontológico del diseño en el que interactúan tres elementos heterogéneos: un usuario, una acción (o tarea), y un artefacto que permita al usuario ejecutar la acción. La interacción se da gracias a una interfase que, según Bonsiepe, es el dominio por excelencia del diseñador al transformar un objeto en un elemento simbólico. Las interfases se proyectan, se diseñan y se experimentan, sea que estén en un espacio físico, sea que se proyecten en una pantalla. Es pertinente resaltar la centralidad del usuario en esta propuesta, pues es el cuerpo humano el referente para diseñar objetos y definir su utilidad. Pero un cuerpo es también un conjunto de funciones cognitivas que entran en articulación con acciones que no son tangibles. Tal es el caso del diseño de la información que trabaja con datos como insumos que se convertirán en información pertinente, en otras palabras, el diseño de información busca proyectar las mejores soluciones, la mayoría de las veces visuales, para que ciertos datos sean significativos para sus usuarios. Como se puede observar, el pensamiento proyectual pretende convertirse en una herramienta heurística y práctica para los beneficiarios del diseño. Tal vez por esta intención se llegue a pensar en esta actividad en términos retóricos. No sólo porque produce ciertos efectos de empatía o de rechazo, sino porque emplea recursos retóricos como las metáforas y las metonimias para proponer soluciones de modo sintético y no lineal gracias al empleo de comparaciones, reducciones, ejemplificaciones, contradicciones y narrativas complejas.

Ejemplifico cómo se pueden articular estos tres pensamientos a partir de la asesoría que compartí en uno de los primeros tres proyectos de investigación que realizaron los alumnos de la Maestría. El proyecto se tituló *Sistema computacional de clasificación automática en español, basado en el procesamiento del lenguaje natural en Twitter, para usuarios especializados en la opinión pública*, y se realizó durante septiembre del 2013 a julio del 2014.

En primer término, el grupo de asesores estábamos conscientes de que ni la armonía ni la democracia en la participación de nuestros conocimientos era pertinente para los objetivos del proyecto, por lo que la línea de sistemas para la interacción guió la construcción del objeto de estudio con aportes de estrategias en comunicación y diseño de información. Si bien el objetivo general del proyecto consistió en:

Desarrollar un sistema de clasificación de *tuits* en español relacionado con temas políticos, que facilite el procesamiento y análisis de la opinión pública en Twitter, mediante un conjunto de técnicas de procesamiento automático y visualización de la información (Gálvez, Gómez, Ramírez y Sánchez 2014, 11).

Las estrategias de trabajo por línea de desarrollo eran más específicas. Las describo a continuación:

#### SISTEMAS PARA LA INTERACCIÓN

Los *tuits* de los usuarios fueron la fuente de información para conformar una gran base de datos que permitiera establecer la polaridad de sentido que tenían las expresiones lingüísticas en negativo, positivo o neutro. La base fue el enriquecimiento de un diccionario ya existente al que se sumaba la problemática detectada en las expresiones de los usuarios de Twitter en función de ciertos temas de alto impacto social. Aquí el pensamiento algorítmico de la computación permitió al análisis de los *tuits* para descomponerlos en unidades de sentido menores a la frase o a la oración. Se atribuyeron valores numéricos a estas expresiones en el diccionario, lo cual facilitó su clasificación automática. El siguiente consistió en programar las funciones que dieran como resultado una sumatoria y promedio de la polaridad.

## DISEÑO DE INFORMACIÓN

Centró su atención en los usuarios especializados de un sistema de automatización de las opiniones, como pueden ser editores, académicos o periodistas. De ahí que recurrió a estos para proponer una solución y para evaluar la visualización de información. Tampoco tuvo un papel relevante en la construcción del sistema y, al igual que la comunicación, se convirtió en campo de aplicación secundario. Se sumó, en este momento, un elemento que ya estaba contenido en las bases de datos; me refiero a la variable del tiempo, porque la información política adquiere relevancia en unos segundos, pero tiende inevitablemente al olvido. A los usuarios especializados les importa el aquí y ahora del acontecimiento y sus repercusiones en la opinión pública, por lo que fue necesario, en la solución de diseño, incorporar una línea de tiempo. El pensamiento proyectual permitió diseñar una interfaz en línea que convirtió, como propone Bonsiepe, un objeto en elemento significativo de información, en cuanto polaridad y temporalidad, para un usuario final.

Con este ejemplo, se puede inferir cómo aún no logramos superar la fase de contigüidad y colegialidad, y a la vez, reconocer que esta forma de poner en marcha el trabajo interdisciplinario sí genera problematizaciones y soluciones innovadoras entre comunicación, computación y diseño.

Una conclusión extraída del trabajo de los alumnos me parece pertinente para comprender cómo se dio el proceso de interacción interdisciplinaria:

El trabajo computacional, además de retomar lo que disciplinas especializadas como el procesamiento de lenguaje natural podían aportar, se acopló a la comunicación y el diseño para buscar soluciones al objeto de estudio. De esta forma, las propuestas en función de establecer una metodología para clasificar automáticamente tuits se dieron desde una perspectiva que implicó la mejor forma de adaptarse

a las necesidades que cada disciplina expuso en relación con la investigación. Por una parte se consideró la argumentación referente a la opinión pública en Twitter y las estrategias que el diseño de información manifestó para implementar el sistema (Gálvez, Gómez, Ramírez y Sánchez 2014, 120).

Como reflexión de esta experiencia interdisciplinaria de un programa de maestría de reciente creación, y que pretende constituirse como un elemento de una nueva área de estudio, es pertinente afirmar que tanto profesores como alumnos debemos empezar a reflexionar de modo crítico el proyecto de la Maestría en Información, Comunicación y Diseño para, como lo que acabo de exponer, elaboremos hipótesis de convergencia y articulación de tipo conceptual y metodológico. Los tres pensamientos que propongo aún están en una incipiente etapa de conformación teórica. Lo ideal es que nuevos nombres aparecieran y que borrraran las fronteras para proponer una noción convergente como pensamiento integral o pensamiento transversal, y que tan sólo con su mención supiéramos las especificidades de sus objetos de estudio y los alcances de sus aportaciones en la generación de conocimiento.

El otro aspecto aún ausente tiene que ver con las metodologías del trabajo interdisciplinario entre nuestros campos de estudio. Reconocemos en los tres la centralidad del sujeto, usuario o agente humano; también coincidimos en su complejidad cultural y en los límites de toda explicación que lo reduzca para instrumentar soluciones. Sin embargo, aún no sabemos cómo estudiarlo, con qué herramientas heurísticas o estrategias de conocimiento podemos acercarnos a este sujeto para dar respuesta satisfactoria en la convergencia interdisciplinaria entre comunicación, computación y diseño.

Como anexo de este capítulo se muestra la manera en que los alumnos de la primera generación, al terminar el primer trimestre de su formación en esta Maestría, representaron gráficamente

te la interacción entre las tres líneas y el modo en que cada una fue definida y relacionada con algún integrante.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLOOM, B., *et al.* 1971. *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales: manuales I y II*. Buenos Aires: Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D).
- BONSIEPE, Gui. 1999. *Del objeto a la interfase*. Ediciones Infinito. Buenos Aires.
- CHAMIZO, Yosune, José Gálvez, Bárbara Gómez, Fernando Jaramillo, Gilberto León, Marco Medina, Damián Meneses, Héctor Franco, Raúl Ramírez; David Salas, Kathia Sánchez. 2012. *Gráfico MADIC*. México: UAM.
- GÁLVEZ, José Ramón; Bárbara Gómez Torrero; Raúl Ignacio Ramírez Chávez; y Kathia Michel Sánchez Sandoval. 2014. *Sistema computacional de clasificación automática en español, basado en el procesamiento del lenguaje natural en Twitter, para usuarios especializados en la opinión pública*. Tesis de Maestría en Diseño, Información y Comunicación. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.
- PÉREZ y Pérez, R. y Castellanos, V. 2013. *Relaciones interdisciplinarias entre las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación. Caso de un sistema computacional creativo*. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 10 (3), 61-77.

## ¿Qué es la MADIC?



## INTERDISCIPLINA



# DI

### DISEÑO DE INFORMACIÓN

En un mundo complejo, la información clara y accesible a través de un amplio rango de medios se ha vuelto esencial. El diseño de información desarrolla documentos comprensibles, rápidos y fáciles de traducir en acción efectiva; el diseño de las interacciones (en diversos medios) debe ser sencillo e intuitivo; asimismo, en diseño de información se trabaja para que la gente se pueda ubicar en el espacio tridimensional y virtual. Esta línea de desarrollo genera puentes entre disciplinas y usuarios, y simplifica lo complejo, al procesar, manipular y organizar datos para hacerlos accesibles. El diseño es el intermediario entre la información y el conocimiento.

#### EXTRA



#### Participación en el concurso OUT OF BALANCE

Cuatro continentes, múltiples representaciones gráficas  
México (*América*)  
Berlín (*Europa*)  
Beijing (*Asia*)  
Perth (*Oceania*)

#### Modelos teóricos y métodos de las estrategias en comunicación Diego Carlos Méndez Granados DI + SI



# DI

# SI

## MADIC 0101

### Maestría en Diseño Información y Comunicación

Primer Trimestre  
Primera Generación  
UAM - C

# EC

#### Introducción a los sistemas para la interacción Erick de Jesús López Ornelas DI + EC



# EC

### ESTRATEGIAS EN COMUNICACIÓN

La comunicación está presente en toda la gama de las actividades humanas. La utilización de los medios, mensajes, canales, simbologías y lenguajes para llevar significados diversos a audiencias heterogéneas es parte de la labor del comunicólogo y para ello, necesita conocer y manejar distintas estrategias y tácticas que le permitan compartir contenidos pertinentes con su audiencia. Entender la complejidad que abarca el campo de la comunicación para poder elaborar esquemas eficaces de vinculación informacional, con el fin de contribuir a mejorar el flujo comunicativo de las distintas audiencias a las que servimos, es el quehacer fundamental de esta rama.

#### Ecología de los medios y cambio tecnológico

Jesús Octavio Elizondo Martínez  
EC



Gráfico 1

Diseño original de la infografía: Yosune Chamizo, José Gálvez, Bárbara Gómez, Héctor Franco, Raúl Ramírez, David Salas y Kathia Sánchez.

**Problemas de diseño de información cuantitativa**  
María González de Cossío Rosenzweig  
DI

# SI

## SISTEMAS PARA LA INTERACCIÓN

Cada vez más personas alrededor del mundo tienen acceso a la tecnología y sus artefactos, por ello, ésta se ha convertido en factor de suma importancia para nuestra vida cotidiana. Los negocios, la ciencia, el entretenimiento y cultura, por mencionar algunos renglones de la actividad humana, necesitan diferentes soluciones a través de redes de comunicación eficientes, sistemas interactivos funcionales y sistemas de información disponibles para resolver las nuevas necesidades. Por lo anterior, la línea de Sistemas para la interacción fue creada con el objetivo de brindar una nueva forma de solucionar problemas en la relación entre el usuario, sus necesidades y los avances tecnológicos.



**Asistencia al coloquio**



**Temas selectos 1**

Vicente Castellanos Cerda  
DI + SI + EC



**Tecnología multimedia**

Francisco de Asís López Fuentes  
SI



**Asistencia al congreso**



**Seminario de sistemas de información**

María del Rocío Abascal Mena  
SI



**Introducción al diseño**

Nora Angélica Morales Zaragoza  
DI + SI + EC



**Asistencia a la bienal**

**Fundamentos y modelos de las estrategias en comunicación**  
Margarita Espinosa Meneses  
EC

MADIC 2012.

Fernando Jaramillo, Gilberto León, Marco Medina, Damián Meneses,

México:UAM-Cuajimalpa, 2012. Adaptación para su publicación: Mtro. Rodrigo Alvarez de Mattos



# LA EVALUACIÓN EN LA INTERDISCIPLINA. EL CASO DE LA MADIC

Caridad GARCÍA HERNÁNDEZ y  
Margarita ESPINOSA MENESES\*

## INTRODUCCIÓN

**D**entro de los diferentes momentos que implica el proceso de enseñanza-aprendizaje, la *evaluación* es quizá el aspecto más complicado de analizar. Su complejidad radica en el seguimiento que se debe realizar al proceso que inicia con la impartición de una UEA<sup>1</sup> y concluye (parcialmente) con el final de la misma,<sup>2</sup> esto implica recoger información de una serie de

\* Profesoras-investigadoras del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la UAM-C.

<sup>1</sup> Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) es el nombre que le da la Universidad Autónoma Metropolitana a un curso o materia.

<sup>2</sup> El proceso de evaluación formal en el caso de la MADIC, como en cualquier otro programa de posgrado, termina con la presentación de lo que en la UAM se denomina *Comunicación idónea de resultados* de un proyecto terminal, elaborado por un grupo de alumnos de Comunicación, Diseño y Sistemas de Información. Se trata de que los alumnos, desde una perspectiva interdisciplinaria, elaboren un trabajo en el cual se conjuguen los tres tipos de conocimientos.

factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes, como son: las características de alumnos como sujetos de aprendizaje, las expectativas que se tiene de ellos y de los objetivos a alcanzar; las concepciones que alumnos y profesor tienen sobre lo que es el aprendizaje, por lo tanto, las estrategias que implementará el docente; materiales didácticos; situaciones que emerjan durante la UEA (como puede ser determinados resultados de aprendizaje o tipo de productos realizados por los alumnos, incluso, actividades cognitivas y/o sociales en particular), hasta los planes de estudio propuestos por la institución.

No obstante, la evaluación, como elemento constitutivo del proceso de enseñanza-aprendizaje, es una actividad necesaria si se desea realmente que los estudiantes se apropien del conocimiento. Así, lo que se persigue en este escrito es caracterizar qué es la evaluación; argumentar a favor de que se realice la práctica de evaluar de forma sistemática y proponer una forma de evaluar la formación interdisciplina en la maestría en Diseño, Información y Comunicación (MADIC).

### ¿EVALUAR O CALIFICAR?

Empecemos con la distinción entre *evaluar* y *calificar*, acciones diferenciadas que aún en la actualidad suelen confundirse. *Calificar* es asignar un número (en una escala cuantitativa) o una letra (MB, “Muy bien”; B, “Bien”; S, “Suficiente”; en una escala cualitativa), y responde a una exigencia institucional, administrativa. En tanto que *evaluar* es emitir un juicio, con base en datos recolectados y en la comparación de esos datos con criterios previamente establecidos (Pimienta 2008, 33): “el alumno es incapaz de delimitar el problema”, “el alumno no sabe trabajar en equipo”. La evaluación tiene como meta la mejora del estudiante, del profesor, del proceso educativo; en este sentido la evaluación representa un instrumento del aprendizaje.

Calificar y evaluar, pues, no son sinónimos, aunque ambas acciones miden el avance del estudiante. Cuando se califica se mide el rendimiento escolar con base en exámenes, en ejercicios o en algún otro instrumento. Cuando se evalúa se mide la efectividad del proceso educativo –pueden utilizarse los mismos instrumentos–, y por ello se debe tener claro en dónde falló dicho proceso (en los alumnos, en la conducción de la UEA, en las actividades realizadas, en lo administrativo) y cuáles fueron las decisiones acertadas que posibilitaron el aprendizaje de los estudiantes.

Las acciones de calificar y evaluar responden también a concepciones que se tienen sobre el proceso educativo. Así, el concepto de calificar apunta a un momento determinado, mucho más conductista, en el que predomina el paradigma cuantitativo, y los docentes sólo consideran los resultados finales del proceso educativo. En la actualidad los paradigmas educativos (constructivismo, por ejemplo) focalizan todo el proceso de aprendizaje y, por lo tanto, privilegian la acción de evaluar, mientras que la acción de calificar pasa a formar parte de la información que necesita el docente para poder emitir juicios. Profundicemos en el terreno de la evaluación, pues es la perspectiva que posibilita mayormente que el estudiante construya sus saberes.

En términos tradicionales, se identifican tres tipos de evaluación: la diagnóstica, la formativa y la sumativa.

La *evaluación diagnóstica* hace referencia a la inspección que el docente realiza sobre el tipo y nivel de conocimientos que los alumnos poseen sobre un tema (conocimientos previos), antes de abordar su estudio. Esto permite conocer qué saben los alumnos sobre los contenidos que se revisarán y, por tanto, permite al docente realizar ajustes en el diseño de sus actividades con el fin de posibilitar que los estudiantes integren la información nueva a los conocimientos con los que ya cuentan; el hacer ese tipo de integración facilita la comprensión y uso de los saberes.

Según la visión constructivista, el relacionar contenidos nuevos con lo anteriormente adquirido, convierte el aprendizaje en

significativo, lo cual trae ventajas: la información nueva, al ser relacionada con la anterior, no se olvida fácilmente; el conocimiento significativo se hace presente –se aplica– cuando los estudiantes se enfrentan a nuevas situaciones que requieren ser explicadas, por tanto no se trata de un aprendizaje memorístico, sino de saberes que son comprendidos. Asimismo, el aprendizaje es significativo porque el estudiante lo considera importante para él y su contexto, de tal modo que este tipo de aprendizaje ocurre de forma diferenciada en cada individuo.

No obstante, es importante señalar que “el aprendizaje significativo sólo constituye la primera etapa de un proceso de asimilación más amplio e inclusivo que también consta de otra etapa secuencial natural e inevitable: la retención y el olvido” (Ausubel 2002, 35).

Para propiciar, pues, este tipo de aprendizaje se utiliza la *evaluación diagnóstica*, para que exista una mejor planeación de las actividades de aprendizaje y con ello se posibilite mayormente que los estudiantes se apropien de los saberes, que les sean significativos.

La *evaluación formativa* es aquella que se realiza con el objeto de observar el proceso de aprendizaje para su mejora (¿el estudiante maneja los contenidos?, ¿las actividades diseñadas son o no pertinentes para los objetivos?, ¿los recursos didácticos son apropiados para estos estudiantes?), para ello se utilizan instrumentos que permiten recolectar información: solución de problemas, debates, ensayos, por mencionar algunos. La *evaluación formativa* es de carácter cualitativo, por lo que no se le asigna una calificación. Martínez y Hurtado (2001) señalan que este tipo de evaluación se enfoca en el progreso y la superación del alumno, formándole conciencia sobre sus aciertos y áreas de oportunidad; con base en esto se realizan ajustes del material utilizado, de la actividad diseñada, de las metas que se pretenden alcanzar. Este tipo de evaluación puede realizarse durante el desarrollo de un tema o al final de éste. Sin embargo, su fin último es recolectar información para realizar ajustes al proceso de enseñanza.

Por último, la *evaluación sumativa* es aquella que se efectúa al final de la revisión de un tema o de la UEA a través del otorgamiento de una calificación final, la cual será el resultado del promedio de todas las calificaciones parciales asignadas a las diferentes actividades. De este modo se estaría considerando la actuación del estudiante durante todo el proceso; por el contrario, si se presentara el caso de un profesor que evaluara –en realidad estaría calificando– su asignatura únicamente con un examen final, éste no reflejaría de ninguna manera la evolución del alumno a lo largo de la UEA y lo único que estaría focalizando sería el resultado final.

La *evaluación sumativa* es la más utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues permite establecer un grado de aprendizaje mediante la asignación de una calificación, y de este modo responde –cumple–, con las exigencias institucionales. Aunque los tres tipos de evaluación son prácticas deseables en los docentes, lo cierto es que su ejecución resulta dificultosa debido a una serie de problemas de diversa índole, veamos (García Cabrero *et al.* 1997):

1. La inversión de tiempo y esfuerzo que implica para el profesor, pues la evaluación está directamente relacionada con la planeación y organización curricular, aspectos en los que pocas veces se forman los docentes universitarios.
2. El conocimiento del trabajo estudiantil pocas veces (o nunca) es objetivo y se fundamenta sobre preconcepciones o ideas intuitivas, especialmente en lo referente a evaluaciones diagnósticas.
3. En relación a la evaluación formativa se considera que los instrumentos aplicados usualmente son exámenes, reduciendo el proceso de formación a una evaluación sumativa. Para llevar a cabo una evaluación formativa se necesita que, a partir de los resultados de la evaluación, el profesor tome decisiones respecto al tipo y calidad de las asesorías que cada alumno ha requerido para el logro de intenciones educativas. Esto significa que el diseño de herramientas de evaluación formativa es muy complejo, pues debe considerar los

momentos educativos importantes durante el desarrollo de la UEA, y que en algunos casos no son los mismos para cada alumno. Implica que el profesor analice con cierto cuidado dichos momentos que, a la vez, le permitan tomar decisiones en relación con la implementación de acciones efectivas para promover determinado tipo de conocimiento, y en algunos casos, reorientar lo planeado originalmente.

4. En cuanto a la evaluación sumativa, no existen propuestas acabadas tanto a nivel teórico como metodológico, que apoyen el trabajo del docente en la tarea de ayudar a los estudiantes a construir significados y tomar en sus manos el control de su propio aprendizaje.

Estos cuatro problemas, entre otros, nos obligan a repensar el papel del profesor en el aula, ya que la *evaluación diagnóstica* permite el diseño de actividades pertinentes y la *evaluación formativa* es la más amplia, la más flexible, la que puede incluir a la evaluación diagnóstica y sumativa. Es la que conduce al docente a la rectificación del desarrollo de la UEA a su cargo; lo induce a que se involucre con el trabajo continuo de los alumnos; a que escuche y responda a las inquietudes de conocimiento de los estudiantes y en esta medida, analice cuidadosamente los momentos importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, susceptibles de evaluarse. Sin embargo, institucionalmente la evaluación requerida es la sumativa, mediante la cual se asigna una calificación.

### ¿QUÉ SE EVALÚA?

Si bien en el campo educativo son diversos los elementos que están sujetos a una evaluación (los programas de estudio, los contenidos, las estrategias metodológicas, los profesores, etcétera) son los aprendizajes de los alumnos los que son mayormente sometidos a este proceso. Y dentro del tema de los aprendizajes,

los contenidos conceptuales son los que más se evalúan; profundicemos sobre el tema de los contenidos.

Recordemos, los tipos de contenidos que son objeto de aprendizaje y, por tanto, susceptibles de ser evaluados se clasifican en tres áreas:

- a) Contenidos conceptuales. Se le designa con este nombre al tipo de información integrada por *datos*, *hechos* y *conceptos*. Las dos primeras categorías se apoyan en la memoria; en tanto que los *conceptos* requieren además de una actividad de comprensión. Debido a que los contenidos conceptuales se integran por información concreta son fácilmente medibles; quizás por ello es el tipo de información que se privilegia en los exámenes. El aprendizaje de este tipo de contenido representa un requisito para la posterior aplicación de ellos, para diseñar y resolver un problema, por ejemplo. Por ello, los especialistas en educación señalan que el docente debe provocar que los alumnos verbalicen los conceptos (en las actividades de grupo, de equipo), ya que esto permitirá la negociación de significados, confrontar dudas, aclarar su aplicación en diversos contextos (Mauri 2007), y también la verbalización de los conceptos posibilita que el estudiante los ubique dentro de la red conceptual que ha ido construyendo durante su aprendizaje.

Así, la evaluación de este tipo de contenidos sólo tendrá sentido en función de contenidos más complejos de los cuales son base (Bonvecchio 2006); su evaluación puede darse mediante diversos instrumentos, desde el examen, hasta el debate, el ensayo. En este sentido, el docente debe tomar conciencia de lo que cada instrumento posibilita en los estudiantes, por ejemplo, mientras el debate, el ensayo, los proyectos de investigación, por su propia naturaleza, exigen que el estudiante desarrolle otras capacidades (no sólo la de identificar o recordar) como las de: argumentar inferir y juzgar; los reactivos suelen ser diseñados para medir sólo la memoria.

- b) Contenidos procedimentales. Con este nombre se conoce al tipo de conocimiento que integra técnicas, métodos, reglas, normas, algoritmos, destrezas (motoras y cognitivas) que permiten a la persona ejecutar los procedimientos necesarios para alcanzar una meta. Si los contenidos conceptuales remiten al dominio del “saber”; los contenidos procedimentales lo hacen al de “saber hacer”.

Varios de los procedimientos que se aprenden en la escuela están completamente sistematizados y son objeto de enseñanza (cómo obtener una muestra representativa de una población; cómo elaborar un informe de investigación, cómo realizar un prototipo), sin embargo, otros tipos de procedimientos se aprenden por imitación (observar, comparar, buscar información, procesarla). Todos ellos son utilizados para la resolución de situaciones problemáticas.

Para propiciar el aprendizaje de esta clase de contenidos, se recomiendan las siguientes acciones: pedir a los alumnos que verbalicen o esquematicen un procedimiento para la resolución de un problema; solicitar que indiquen las etapas que seguirán para el diseño de su propuesta (una estrategia comunicativa, una campaña, la creación de un dispositivo tecnológico), el hacerlo permitirá analizar la pertinencia del proceso; mostrar al estudiante experiencias procedimentales parecidas a lo que él intenta hacer (Mauri 2007).

La evaluación de estos contenidos puede efectuarse mediante informes en los que se describan los procesos utilizados; mapas conceptuales, los cuales permiten observar la estructura de las etapas aprendida por el estudiante; la utilización de principios, reglas, algoritmos para la resolución de un problema dentro del trabajo que realizan los alumnos.

- c) Contenidos actitudinales. Se da este nombre a las formas de comportamiento (actitudes y valores) acordes a determinados patrones de la cultura que se enseñan o refuerzan en la escuela, ya sea explícita o implícitamente. Las actitudes y los

valores son objeto de enseñanza, sobre todo, en la escuela primaria (respetar, ser responsable, ser solidario, etcétera). Sin embargo, en los niveles de educación superior existen contenidos actitudinales que deben reforzarse o incluso ser objeto de aprendizaje, tales como el trabajo colaborativo, el rigor en el trabajo académico, la disposición al diálogo, por mencionar algunas.

El aprendizaje de actitudes puede impulsarse mediante el análisis de normas establecidas desde el inicio de la UEA, relacionando dichas reglas con determinados actitudes y valores; procurando modelos de comportamiento que se desea fomentar, así, el docente será uno de los modelos a seguir, por lo que éste deberá comportarse de acuerdo a las normas que desea que los alumnos desarrollen (Mauri 2007). Precisamente porque las actitudes y valores apuntan a modos de comportamiento, este tipo de contenidos se les identifica con el enunciado “saber ser”.

La evaluación de los contenidos actitudinales se realiza con criterios cualitativos, por lo regular mediante la observación de los alumnos. Si se utiliza un instrumento (como la lista de cotejo), se recomienda no utilizar una escala mayor a tres grados (bien, regular, mal), ya que es difícil que una actitud se presente siempre o no se presente nunca (Bonvecchio 2001).

Como se observa, estos tres tipos de contenidos son susceptibles de ser evaluados, y esta acción además es deseable. Sin embargo, como decíamos anteriormente, son los contenidos conceptuales los privilegiados por el docente para trabajar con ellos y para ser evaluados. Creemos que ello se debe a que son fácilmente medibles y a una tradición educativa en la cual los procedimientos, los valores, las actitudes no eran objeto de medición.

En la actualidad, estos tres tipos de contenidos deben ser conceptualizados con igual relevancia, por lo cual los docentes deben diseñar y evaluar actividades que fomenten su aprendizaje.

## LOS RETOS DE LA EVALUACIÓN INTERDISCIPLINARIA. EL CASO DE LA MADIC

La Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Cuajimalpa ofrece desde el 2011 la maestría en Diseño, Información y Comunicación (MADIC), la cual destaca la formación interdisciplinaria en sus alumnos. Nace como una respuesta académica para coadyuvar a la resolución de problemas propios de la sociedad de la información. Declara que su objetivo general es:

Formar profesionales e investigadores competentes en el campo integrado del Diseño, la Información y la Comunicación, a partir de propiciar experiencias educativas interdisciplinarias, con el fin de fomentar la aplicación compuesta de saberes para la solución de problemas pertinentes a los contextos social, humanístico y tecnológico, en los ámbitos local y global (MADIC).

El carácter nuevo (formación interdisciplinaria) de esta maestría ha implicado diversos retos institucionales, docentes y desde luego para los estudiantes que han elegido esta oferta académica. Así, se ha buscado que los docentes se actualicen dentro del ámbito interdisciplinario para que el diseño de sus clases, de sus materiales, posibilite –a su vez– la formación interdisciplinaria de los alumnos. En este marco se presentan las interrogantes acerca de la evaluación de los aprendizajes: ¿Cómo evaluar la formación interdisciplinaria en los estudiantes? ¿Cómo evaluar una investigación interdisciplinaria?

Desde nuestra perspectiva el reto que representa la evaluación no se hace más complejo al cambiar los contenidos de una UEA (de una disciplina a una interdisciplina). Lo que sí cambia es la elección de aquellos criterios o descriptores que se van a evaluar, los cuales deberían apuntar directamente a los elementos que desarrollan la formación interdisciplinaria. Empecemos, entonces, por caracterizar la formación interdisciplinaria que propone la MADIC.

## EL CARÁCTER INTERDISCIPLINARIO DE LA MADIC

La interdisciplina entendida como un campo de saberes provenientes de diversas áreas que se conjugan hasta fusionarse es vista como una opción pertinente, viable para la resolución de problemas de nuestras sociedades actuales.

Como se sabe, en una problemática social se suelen conjugar diversas dimensiones: lo comunicativo, político, psicológico, educativo, etcétera, de tal manera que la resolución de dichos conflictos requiere también de una propuesta que integre saberes de diversas áreas, presentados como una totalidad sistémica. Así, la interdisciplina demanda, primeramente el análisis del problema en forma integral y desde sus múltiples aristas, a partir de lo cual requerirá una propuesta factible, que responda a las diversas perspectivas presentes en un problema.

En la MADIC el campo interdisciplinario está integrado por las áreas del diseño, los sistemas de información y la comunicación. El núcleo de este programa de maestría se basa en la idea de que “la tecnología no es exclusivamente ciencia y máquinas, sino que también incluye tecnología social y organizativa, particularmente si se considera que los distintos ámbitos de la sociedad se han vuelto más interdependientes” (García y Pérez y Pérez 2010, 584). Esto implica, como aspecto fundamental, el procesamiento de información, generación de conocimientos y su distribución. Para ello es indispensable la presencia de tres factores: las capacidades de comunicación (estrategias de la comunicación), el procesamiento digital de información y su almacenamiento (sistemas de información) y el diseño de ambientes atractivos y adecuados al objetivo que persiguen (diseño).

De este modo los problemas que son abordados por los estudiantes de la MADIC, por requerir de una solución desde la interdisciplina, son los que conjugan esas tres áreas señaladas. Como ejemplos de investigación interdisciplinaria que han reali-

zados los estudiantes están: el diseño de un modelo que categoriza la temática de las publicaciones en Facebook, lo que permite conocer percepciones, representaciones sociales de los participantes; la creación de un sistema web de información y denuncia ciudadana; el diseño de sistemas de información geográfica que coadyuva a la democratización de la información, sólo por citar algunos tópicos.

Frente a este panorama, ¿cuáles son, pues, los conocimientos (conceptuales, actitudinales y procedimentales) que promueven la formación de esta interdisciplina?, pues son estos los que deberán ser evaluados –y enseñados– para que, a su vez, los estudiantes formados en un campo interdisciplinario coadyuven a la resolución de algunos de los problemas del mundo actual.

#### LOS APRENDIZAJES INTERDISCIPLINARIOS

Formar a personas dentro del campo de la interdisciplina representa un reto, pues significa cambiar la formación disciplinaria, partitiva, que poseen los alumnos hacia una conceptualización sistémica de los saberes. Consideramos que este desarrollo interdisciplinario debe darse mediante la construcción de una cultura en la cual, obviamente, participen docentes y alumnos. Ésta puede desarrollarse en los estudiantes a partir de los tres tipos de contenidos de aprendizaje: conceptualmente, mediante la discusión de teorías sistémicas, de la revisión de hechos complejos, del análisis de conexiones entre conceptos. Procedimentalmente, a través de la exploración de estrategias que integren los diversos tipos de conocimiento en la solución de un problema. En cuanto a los contenidos actitudinales, pensamos que son esenciales para la formación y desarrollo de la cultura interdisciplinaria.

Comportamientos como la disposición al diálogo, a la interacción con el otro son vistos como un requisito para la creación de

significados y para la construcción cultural<sup>3</sup> de un campo diferente de otros; que en nuestro caso, no es Comunicación, ni Diseño, ni Sistemas de Información, sino un campo constituido por estos que producirá algo diferente con cada generación de alumnos que lleguen a la maestría. Así,

Las interacciones comunicativas dentro del aula [y fuera de ella] forman parte de estas prácticas de construcción de significados o conceptos científicos. De acuerdo con Lemke (1990), para construir significados, es necesario conectar las acciones o los eventos en un contexto más amplio; el significado que asignemos a una acción consiste en las relaciones que construimos entre ella y sus contextos (García Cabrero, *et al.* 1997, 158).

De esta forma, el nivel dialógico se nos presenta como un proceso primordial para la creación de un campo interdisciplinario, éste se lleva a cabo en la sustentación que realizan alumnos (de su aprendizaje) y profesores (con su enseñanza); en las conexiones semánticas entre conceptos en cuanto al aspecto teórico, y el patrón temático; en las actividades prácticas, es decir que en ambos niveles (teórico y pragmático) debe existir una correspondencia de significados.

El profesor utiliza una serie de estrategias para garantizar el establecimiento de dicho patrón en los alumnos; éstas adoptan formas discursivas diferentes y son seleccionadas por el profesor estratégicamente de acuerdo a una situación de enseñanza

<sup>3</sup> De acuerdo con Gilberto Giménez (2010) “es posible asignar un campo específico y relativamente autónomo a la cultura, entendida como una dimensión de la vida social, si la definimos por referencia a los procesos simbólicos de la sociedad. De este modo la cultura se concibe como una dimensión analítica de la vida social, aunque relativamente autónoma y regida por una lógica (semiótica) propia, diferente de las lógicas que rigen, por ejemplo, a las dimensiones económica y política de la sociedad, ambas situadas en el mismo nivel de abstracción”. En este sentido, la MADIC aspira a la construcción de un nuevo campo de conocimientos interdisciplinarios, como una cultura interdisciplinaria en la que se problematiza y se coadyuva a la resolución de problemas.

que se demande. Estas formas discursivas deben ser analizadas con detalle, para poder determinar su efectividad en el establecimiento del patrón temático en los alumnos (García Cabrero *et al* 1997, 158). Los alumnos se desarrollan conceptual, metodológica y pragmáticamente en un ambiente de educación interdisciplinaria; en tanto que los profesores interactúan con alumnos y colegas, de tal forma que reorientan, reajustan y mejoran el diseño de la UEA.

Además de la conducta dialógica, el *respeto* y la *apertura* a las propuestas de otros campos de conocimiento representan actitudes primordiales en la formación interdisciplinaria de un estudiante.

Ahora bien, si contenidos como los anteriores son los que, desde nuestra perspectiva, fomentan una formación interdisciplinaria, son ellos los que deben ser objeto de aprendizaje (o desarrollo) y son, por tanto, los que deben ser evaluados a partir de una serie de indicadores que permitan asignar una medida. Por ejemplo, para evaluar las actitudes que propician el trabajo interdisciplinario, se proponen los siguientes indicadores (Pimienta 2008, 73):

- *dialogar*: expresa sus puntos de vista, argumenta, apoya y da sugerencias.
- *saber escuchar*: atiende las sugerencias, retroalimenta la discusión.
- *involucrarse en el tema abordado*: muestra interés por aprender y lo expresa preguntando o explorando el tema, promueve estrategias para conocer el tema.
- *responsabilidad*: asistencia a las asesorías, entrega a tiempo de avances de la investigación.
- *respetar*: propicia la tolerancia entre los compañeros, es equitativo en el trato con los integrantes del grupo.
- *creatividad*: propone rutas para la solución del problema, sus propuestas integran conocimientos interdisciplinarios.

Es importante recordar que el aprendizaje de varias actitudes y

valores son aprendidas, sobre todo, por modelado. Por ello, es necesario que los docentes responsables de la conducción de un programa interdisciplinario se conduzcan de acuerdo a las normas, a las actitudes y a los valores que promueven –es así como se construiría la cultura. Ésta es una de las exigencias que los alumnos de la MADIC han manifestado, de forma generalizada, al señalar que varios de sus profesores no trabajan de manera colegiada, pues en las asesorías que reciben no se presenta el equipo completo de docentes que asesora un proyecto de investigación, por lo cual reciben, en ocasiones, comentarios e indicaciones discordantes; en el mismo sentido afirman que varios de sus profesores no poseen un pensamiento interdisciplinario.<sup>4</sup>

Así, los contenidos de aprendizaje de la interdisciplina se enseñan mediante actividades estructuradas, pero también mediante una cultura de normas, actitudes y valores que envuelve tanto a alumnos como a docentes.

#### A MODO DE CONCLUSIÓN: NUESTRA PROPUESTA DE EVALUACIÓN

A lo largo de este texto se ha argumentado sobre la complejidad de la evaluación y sobre la importancia de que el docente evalúe los aprendizajes del estudiante con el fin de mejorar el proceso educativo, lo cual repercute en apropiación de los saberes. Por ello, resulta importante identificar criterios que permitan al profesor de la MADIC llevar a cabo una evaluación adecuada a las condiciones de interdisciplinariedad que caracterizan a este posgrado.

El objetivo principal de la MADIC –como se ha explicado anteriormente– es formar a los estudiantes en la convergencia de conocimientos entre el diseño, los sistemas de información

<sup>4</sup> El Dr. Vicente Castellanos, Coordinador de la MADIC, realizó entrevistas en julio de 2014 y de 2015 a alumnos de dos generaciones de la maestría. Las entrevistas tuvieron como finalidad que los alumnos evaluaran el programa de la MADIC, sobre todo, en la pertinencia del orden de las UEA y sus relaciones.

y la comunicación para el desarrollo de proyectos desde un enfoque integral e integrado. Durante la maestría los alumnos son expuestos a las distintas miradas conceptuales para que problematicen, diseñen y tomen decisiones a partir de las distintas perspectivas.

Esto requiere que los estudiantes y los profesores de la MADIC establezcan interacciones determinadas que propicien el intercambio de conocimientos de los tres campos de conocimiento señalados –que se construya una cultura– con sus respectivas tradiciones teóricas, metodológicas y pragmáticas e identifiquen, entre otros aspectos, las articulaciones entre ellas, sus coincidencias y divergencias de tal manera que logren hacer propuestas originales. Cabe señalar que para ello se necesita realizar un trabajo de evaluación cuidadoso por parte del docente, que le permita diseñar y planear de forma adecuada la UEA que tiene a su cargo. También implica que en aquellas UEA que sean impartidas por más de un profesor, usualmente provenientes de diferentes formaciones académicas (en Diseño, en Cómputo y en Comunicación), se realice un esfuerzo adicional de comunicación y entendimiento entre ellos, de diálogo, para seleccionar los criterios que permitan realizar una evaluación más justa para los alumnos.

Por lo anterior, se considera pertinente exponer aspectos que ayuden al desarrollo y evaluación de los contenidos a los que se ha hecho referencia. La siguiente lista de actividades obviamente no agota las posibilidades del diseño de una UEA, sólo responde a las prácticas que hemos realizado como docentes y que nos han resultado efectivas. Con base en ello, proponemos al profesor:

1. *Establecer las reglas y condiciones de interactividad.* Entre los alumnos y entre los alumnos y el (los) profesor(es). Es relevante que antes de cada actividad, el profesor explique con precisión lo que se espera del alumno (lo que se evaluará) ya sea por escrito (muy recomendable) u oralmente.

2. *Diseñar estrategias instruccionales concretas.*
  - Análisis de lecturas (qué y cómo analizar).
  - Elaboración de productos que manifiesten cierto tipo de conocimiento.
  - Exposiciones sobre temas muy concretos (solicitar que los alumnos relacionen los conocimientos de la UEA y los saberes adquiridos en otras UEA).
  - Para fomentar una cultura dialógica impulsar:
    - ◊ La participación en clase. Solicitar el manejo de conocimientos teóricos para fundamentar puntos de vista (argumentar); incentivar con preguntas que contribuyan a profundizar en la discusión y que no desvíen la atención.
    - ◊ El trabajo en equipo. Requerir tareas que resulten de una discusión previa. Resolución de casos, de problemas. Exigir manejo del lenguaje adecuado al tema, fuentes de información.
    - ◊ Las asesorías. Pedir al alumno que llegue preparado, con sus dudas planteadas de forma clara; que atienda las observaciones del profesor (o profesores) de tal forma que se aprecie un avance; en las asesorías grupales, la presencia de todo el equipo.
3. *Elaborar instrumentos para observar (evaluar) en los alumnos patrones de conocimientos y avances logrados.*
  - Preguntas en clase
  - Debates
  - Cuestionarios
  - Elaboración de rúbricas

Estos son elementos que en un momento dado se pueden combinar de acuerdo a lo que pretende evaluarse. A continuación, presentamos una rúbrica a manera de ejemplo. En ella evaluamos los criterios que consideramos importantes en un trabajo de investigación realizado por un equipo interdisciplinario.

En cuanto a la construcción de contenidos conceptuales y procedimentales, proponemos medirlos de esta manera:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN EL CONTENIDO Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN (40%)	PUNTOS POR RUBRO	PUNTOS OBTENIDOS
Planteamiento claro del problema.	5 puntos	
Concepción clara del (los) objetivo (s) del capítulo o trabajo final.	5 puntos	
El equipo de trabajo cumple con los objetivos planteados.	5 puntos	
Conocimiento y manejo claro de la teoría.	10 puntos	
Aplicación de la teoría en el análisis de su objeto de investigación.	10 puntos	
Originalidad en el planteamiento de sus ideas.	5 puntos	
	Subtotal:	
Observaciones:		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN LA FORMA (30%)	PUNTOS POR RUBRO	PUNTOS OBTENIDOS
Estructura bien definida: Introducción, desarrollo, conclusión.	5 puntos	
Aparato crítico y fuentes de consulta.	5 puntos	
Manejo del lenguaje de acuerdo al tema y del nivel del trabajo.	10 puntos	
Presentación: márgenes, limpieza, páginas numeradas.	5 puntos	
Hace uso de organizadores (esquemas, cuadros, mapas, gráficas, imágenes...) que ayudan a la exposición del tema.	5 puntos	
Ortografía y redacción	Requisito	
	Subtotal:	
Observaciones:		

*Tabla 1.*  
Elaboración propia.

Los contenidos actitudinales que consideramos pertinentes desarrollar y medir son los siguientes:

TRABAJO EN EQUIPO (ACTITUDES) 30%	INDICADORES	ESCALA		
		EXCELENTE 5 PTS.	BUENO 3 PTS.	REGULAR 2 PTS.
Interacción académica	Incorpora al diálogo conocimientos que ayudan a la exploración del tema.			
	Se involucra en todos los tópicos que componen el trabajo. Demuestra que los conoce.			
	Argumentaron sus opiniones, escucha y valora los argumentos de los demás			
	Indicadores	Excelente 3 pts.	Bueno 2 pts.	Regular 1 pts.
Responsabilidad	Entrega las tareas acordadas en tiempo y forma.			
	Se presenta a todas las reuniones del equipo.			
Respeto	Acepta críticas y sugerencias.			
	Realiza comentarios constructivos, rechaza la postura de los otros de forma educada.			
	Coadyuva a la integración de todos los miembros del equipo.			
	Subtotal:			
Observaciones:				
	Total 100 puntos:			

*Tabla 2.*  
Elaboración propia.

Los contenidos evaluados deben ser los mismos, por supuesto, que el docente desarrolle en las actividades que diseñe, de esta forma podrá realizar los ajustes necesarios para construir una verdadera cultura interdisciplinaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D. 2002. *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- BONVECCHIO, M. 2001. *Evaluación de los aprendizajes*, 2ª. ed. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas.
- COLL, C., e I. Solé. 2002. “Enseñar en el contexto del aula”. En Coll, C., Palacios, J. y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza Editorial.
- GARCÍA Cabrero, B., G. Hernández, M. Rigo, F. Díaz, e I. Muriá. 1997. “El análisis de la interactividad como instrumento de evaluación formativa del aprendizaje escolar”. En *Currículum, evaluación y planeación educativas*, Díaz Barriga, A. (coord.). México: COMIE, CESU, FES-I.
- . B., J. Loredó, y G. Carranza. Enero 2008. “Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión”. En *Revista electrónica de investigación educativa*, vol.10. Consultada el 20 de julio de 2015. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1607-4041&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1607-4041&lng=es&nrm=iso).
- GARCÍA, C., y R. Pérez y Pérez. 2010. “Sistemas interactivos inteligentes en las Ciencias Sociales y de la Comunicación”. En *Comunicación e Interdisciplina*. García, C. y R. Gómez (coords.). México: AMIC.
- GIMÉNEZ, G. 2010. “La concepción simbólica de la cultura”. En *La sociología hoy*. Giménez, Gilberto (ed.) Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.

- MADIC. s/f. Maestría en Diseño, Información y Comunicación, consultada el 2 de agosto de 2015, página *web* de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa: <http://hermes.cua.uam.mx/Oferta-Educativa/Maestria-en-Diseno-Informacion-y-Comunicacion>.
- MARTÍNEZ Melis, N., y A. Hurtado Albir. 2001. Assessment in translation studies: Research needs. En *Meta: Journal des traducteurs-Meta:/Translators' Journal*, 46 (2): 272-287.
- MAURI, T. 2007. “¿Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? La naturaleza activa y constructiva del conocimiento”. En *El constructivismo en el aula* Martín Coll, Miras Mauri, Solé Onrubia y Zabala. Barcelona: Graó.
- PIMIENTA Prieto, J. 2008. *Evaluación de los aprendizajes*. México: Pearson.



# EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIOS EN POSGRADO

Tiburcio MORENO OLIVOS\*

## PRESENTACIÓN

**D**esde el momento en que se diseña un programa o proyecto uno de sus componentes imprescindibles deberá ser la evaluación. Podríamos afirmar que ésta es inherente al proceso de planeación de un proyecto, sea de investigación, intervención o desarrollo. Sin la evaluación, posiblemente no habría forma de saber la efectividad y el alcance de un proyecto. Esto significa que en la fase de planeación se debe establecer el sistema de evaluación que permita valorar la calidad tanto de los procesos como de los productos o resultados esperados. Pero el concepto de evaluación –como el de calidad– es polisémico, de suerte que existen distintos conceptos, tipos

\* Profesor-investigador de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño de la UAM-C.

y funciones de la evaluación, como veremos en este artículo. La bibliografía sobre el tema refleja planteamientos diferentes de la conceptualización y los límites de la evaluación en educación. En nuestro país la evaluación, con demasiada frecuencia, ha estado ligada al financiamiento económico y se ha empleado como un mecanismo de control, lo que muchas veces ha desvirtuado su sentido académico y pedagógico.

Por otro lado, la realidad social se ha vuelto cada vez más compleja e interrelacionada de modo que, hoy en día, podríamos afirmar que no existe ninguna ciencia ni disciplina que por sí sola pueda ofrecer una explicación completa y comprensiva de esa realidad, a lo sumo se puede brindar una visión parcial de alguna de sus facetas o dimensiones. Como los problemas sociales son complejos, para su estudio se hace necesario abordarlos desde una perspectiva interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria. La Maestría en Diseño, Información y Comunicación (MADIC) que oferta la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa (UAM-C) es un programa de posgrado con un enfoque interdisciplinario, de ahí que el interés de este trabajo esté centrado en cómo evaluar proyectos de investigación interdisciplinarios en posgrado, con el propósito de aportar algunos elementos teórico-metodológicos para la evaluación de proyectos que presenten esta particularidad.

## CONCEPTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN

El campo de la evaluación en educación presenta cambios significativos en las últimas tres décadas. Se ha transitado de una evaluación como sinónimo de medición a una visión de la evaluación mucho más amplia e integral, con un componente técnico, pero que no se restringe a éste, como ocurría antaño, sino que reconoce y concede un peso importante al componente ético-moral (Moreno 2011).

En diversas ocasiones la evaluación ha sufrido un excesivo reduccionismo y simplificación; se piensa que se trata de una tarea de gestión, es más, muchas personas están convencidas que una formación general en el campo de la evaluación ni siquiera es necesaria. Esta postura ignora que “estamos ante una práctica profesional no sencilla, en cuya realización hay varias operaciones implicadas, ya que consiste en un proceso de adquisición, elaboración de información y expresión de un juicio a partir de la información recogida” (Gimeno 1995, 343).

Como se afirmó antes, la evaluación no es un concepto unívoco, existen tantas definiciones de evaluación como autores han escrito sobre el tema. A continuación, vamos a hacer un breve repaso de algunas de las definiciones de evaluación más significativas y lo haremos de la mano de los autores más representativos de este campo, considerados como clásicos y cuyos aportes siguen vigentes, incluso se han fortalecido ahora que la evaluación está en boga en todo el mundo.

Para Tyler la evaluación es un “proceso de determinar hasta qué punto se están alcanzado realmente los significados educativos” (Tyler 1950). Este autor norteamericano es considerado como el padre del currículo porque fue quien propuso por primera vez un método sistemático y racional para su estudio. En su modelo curricular concibe a la evaluación desde una perspectiva científica, por eso es que también se le conoce como el padre de la evaluación. A este modelo se le denomina *evaluación con referencia a objetivos*, cuya influencia es tan notoria hasta nuestros días que muchos profesores (después de más de medio siglo) continúan entendiendo a la evaluación como una tarea que sirve para verificar si se lograron o no los objetivos educativos que han sido previamente establecidos.

Posteriormente, se define a la evaluación como el acto de “proporcionar información para la toma de decisiones” (Cronbach 1963; Stufflebeam 1969; Alkin 1969). A este modelo se le conoce como *evaluación para la toma de decisiones*, cuyos autores sos-

tienen que debe brindar información que sea útil y valiosa para aquellos encargados de tomar decisiones. Hoy en día se podría afirmar que los datos de la evaluación deben servir para *tomar decisiones informadas*. Desde luego hay quien desconfía de esta visión porque considera que si la evaluación debe servir para los tomadores de decisiones, el evaluador corre el riesgo de ser cooptado por quien ordena o financia la evaluación.

Otra concepción de la evaluación se refiere a ésta como “la valoración del mérito o de la valía” (Scriven 1967; Stufflebeam 1974; Eisner 1979; House 1980). Para estos autores la función principal de la evaluación consiste en apreciar el mérito o el valor del objeto que se evalúa. En estas mismas coordenadas se sitúa la definición que ofrece el Joint Committee (1981), que la concibe como “la investigación sistemática de la valía o del mérito de un objeto”. Mientras que para otros teóricos del campo la evaluación es “una actividad que comprende tanto la descripción como el juicio crítico” (Stake 1967; Guba y Lincoln 1981). Para Nevo (1997), autor israelita experto en evaluación, ésta consiste en la “recogida sistemática de información referente a la naturaleza y a la calidad de los objetos educativos”.

Desde luego estas definiciones de evaluación no agotan su conceptualización, sólo tienen el propósito de ilustrar al lector de las distintas perspectivas teóricas que existen y desde las cuales la evaluación en educación puede ser abordada. Así, cuando se emprende la tarea de evaluar, en este caso, un proyecto de investigación interdisciplinario de posgrado, el evaluador debería tener claras las coordenadas teóricas que fundamentan el proceso de valoración que llevará a cabo, el cual seguramente guiará, en buena medida, los asuntos metodológicos, técnicos y prácticos implicados en dicho proceso.

Esto que puede parecer obvio no lo es tanto, pues cuando uno analiza la forma en que se lleva a cabo la evaluación de distintos proyectos en el ámbito de la educación superior, consuetudinariamente encuentra que esta tarea consiste en aplicar un ins-

trumento (escala o rúbrica) con niveles o grados que permiten estimar la presencia o ausencia de ciertos rasgos a observar, o en suministrar un formato con criterios preestablecidos, con la ausencia absoluta de una concepción teórica de la evaluación (al menos explícitamente) en que se basa dicho proceso. Este acto estrecho e instrumentalista de valorar un objeto no debería ser llamado evaluación.

Como hemos visto en este breve repaso, existen distintas acepciones de evaluación en educación pero en el lenguaje coloquial “se otorga al verbo *evaluar* el significado de estimar, calcular, justipreciar, valorar, apreciar o señalar el valor, atribuir valor a algo. La operación de evaluar algo o a alguien consiste en estimar su valor no material. En la práctica cotidiana dominante, el significado de evaluar es menos polisémico: consiste en poner calificaciones, “en obtener información a partir de la que se asignarán esas calificaciones” (Gimeno 1995, 338).

## CONCEPTO DE INTERDISCIPLINA

De acuerdo con Morín (2010 9), la organización disciplinarla fue instituida en el siglo XIX, particularmente con la formación de las universidades modernas; luego se desarrolló en el siglo XX con el impulso de la investigación científica. Esto quiere decir que las disciplinas tienen una historia: nacimiento, institucionalización, evolución, dispersión, etc. Esta historia se inscribe en la de la universidad, que a su vez está inscrita en la historia de la sociedad.

Como ocurre con el término evaluación, el de interdisciplina también es polisémico. Se trata de un vocablo que se emplea con cierta frecuencia, casi de manera automática y posiblemente sin pensar. Pero detrás de cada término existe, o debe estar definido, cierto concepto que le da el sentido, por lo que el empleo de un término implica cierta obligación de justificarlo, al menos en el ámbito científico. Esta forma indiscriminada en que se emplea

coloquialmente el término interdisciplina se pudo constatar mediante una somera búsqueda en internet, la cual arrojó una serie de institutos, centros, programas educativos y proyectos de investigación, que se autodenominan como interdisciplinarios. Como el lector podrá suponer, prácticamente ninguna de estas organizaciones ofrece alguna definición y, menos aún, la justificación del término empleado; así como la descripción de las actividades interdisciplinarias, tampoco presenta algún argumento de la misma naturaleza, salvo en raras ocasiones, y en el mejor de los casos, se puede encontrar algunas afirmaciones de que “están combinando o involucrando dos o más disciplinas académicas o campos de estudio”, o, simplemente, se alude a la aplicación de un enfoque interdisciplinario (Gelman 2000).

En el ámbito universitario es habitual un discurso que enarbolaba las ventajas de la interdisciplina, pero lo cierto es que se tiene una exigua experiencia en el diseño de proyectos de investigación y en cómo trabajar con otros colegas de forma interdisciplinaria, toda vez que la mayoría de los profesores investigadores de las universidades mexicanas han sido formados en una tradición disciplinaria antes que interdisciplinaria. Parece que resulta más fácil pregonar la interdisciplina que actuar e involucrarse productivamente en proyectos o equipos de trabajo que operan bajo este enfoque. En este escenario, todo parece indicar que no existe ningún problema en que se continúe empleando de forma bastante laxa el término interdisciplina, hasta que organismos de investigación nacional o instituciones de educación superior establezcan algunos criterios e incentivos para trabajar en los campos interdisciplinarios –ignoro si ya lo han hecho–, quizá sea hasta entonces que los órganos o comisiones evaluadoras exijan evidencias de la interdisciplinarietà.

El planteamiento y análisis de un problema depende de las *lentes* con las que se le mire, es decir, de los medios cognoscitivos de las disciplinas que corresponde a cada una de las áreas científicas.

Así los problemas reales se transforman, o se deforman, de acuerdo con los estándares de la disciplina y sus medios cognoscitivos, con lo que, usualmente, se asegura que estos problemas pueden ser respondidos en el contexto de esta disciplina.

Cuando uno se da a la tarea de indagar el origen de la interdisciplina encuentra que en el siglo pasado, debido al crecimiento de la complejidad de los problemas, surgió una nueva forma de organización del trabajo científico denominada *investigación multidisciplinaria*, la cual se caracteriza por la descomposición del problema en subproblemas unidisciplinarios y la consecuente agregación de sus subsoluciones, obtenidas en forma independiente, en una solución integral. Sin embargo, con el advenimiento del pensamiento sistémico, se pusieron en evidencia las debilidades del enfoque multidisciplinario, debido a que, por un lado, no hay ninguna seguridad de que durante la descomposición no se pierden ciertos elementos que pertenecen al problema en su totalidad; y, por el otro, el proceso de agregación no asegura que se obtiene la solución cabal del problema.

Lo anterior dio origen a la *investigación interdisciplinaria*, en la cual el problema ya no se descompone en partes unidisciplinarias, sino que se trata como una totalidad, por representantes de las diferentes disciplinas que trabajan en forma coordinada. Con estos argumentos parece que todo queda claro y resuelto. Sin embargo, a la hora de la verdad, cuando se tiene que llevar a cabo el trabajo al interior de un grupo de investigación, surgen diversas interrogantes para las que, al parecer, no resulta sencilla una respuesta. Entre ellas se destacan las siguientes: ¿cómo definir problemas?, ¿cómo tratar el problema como una totalidad?, ¿cómo asegurar la colaboración de los representantes de diversas disciplinas, pese a sus distintos antecedentes académicos y diferencias en las terminologías que emplean o, cuando los términos coinciden, las diferencias en conceptos?

## PRINCIPIOS DE LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA

Por su parte, Kapila y Moher (1995) identificaron un conjunto de principios generales del enfoque interdisciplinario:

1. Un requisito indispensable para la interdisciplinariedad es tener un buen conocimiento de las distintas disciplinas.
2. El continuo reconocimiento de un objetivo común, la comunicación regular, la consulta, el intercambio de datos y conclusiones provisionales entre los miembros del equipo así como un fuerte compromiso con el trabajo de equipo, son elementos fundamentales del quehacer interdisciplinario.
3. La calidad de la investigación interdisciplinaria depende de la preparación, el valor de los aportes disciplinarios, el proceso de interacción y la calidad de la síntesis.
4. En instituciones y regiones donde predomina la investigación monodisciplinaria, puede resultar más fácil promover la cooperación multidisciplinaria que la interdisciplinaria. La distinción principal entre multidisciplinariedad e interdisciplinariedad está dada por la intensidad del contacto y la comunicación entre las disciplinas, que puede ir desde la consulta mínima en la primera a la interacción repetida a lo largo de todo el proceso de interacción, en la segunda.
5. La apertura a las vinculaciones que trasciendan los campos especializados puede proporcionar la base a partir de la cual desarrollar la interdisciplinariedad.
6. La investigación interdisciplinaria generalmente suele ser más costosa que la monodisciplinaria. Esto ocurre especialmente al comienzo de un proyecto, cuando se identifican los equipos, se eligen los coordinadores y se crean los canales de comunicación entre los miembros del grupo.
7. El proceso interdisciplinario hace necesaria la utilización de redes electrónicas y/o sociales para el aporte y difusión del conocimiento y la información.

Como puede apreciarse, el tránsito de una cultura monodisciplinaria a otra interdisciplinaria es un proceso gradual que difícilmente se puede lograr de forma expedita, además, implica, en primer término, que los participantes cuenten con un sólido conocimiento de las distintas disciplinas y con una visión que trascienda los campos especializados y, en segundo término, reconocer y aceptar un propósito común, apertura y flexibilidad de pensamiento, capacidad para trabajar colaborativamente y de forma colegiada, intercambio de información, comunicación e interacción frecuente entre los miembros del equipo, entre otras.

#### IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN INTERDISCIPLINARIA EN EL POSGRADO

Como ha sido tratado en el apartado anterior, la interdisciplina consiste en coordinar e integrar los esfuerzos de diversas disciplinas en la búsqueda de soluciones puntuales a un problema, por medio de métodos y procedimientos propios, con el afán de “comprender la realidad y su complejidad como un todo, y no meramente como la suma de las partes estudiadas por separado” (Kapila y Moher 1995, 1).

Si consideramos que el objetivo de los programas de posgrado es formar recursos humanos altamente especializados, pero al mismo tiempo con una visión amplia, de modo que estén habilitados para atender, de forma efectiva y oportuna, las necesidades y problemas diversos que aquejan a la sociedad contemporánea, entonces, una formación interdisciplinaria en el posgrado parece ser una valiosa apuesta para lograr esta formación universitaria comprensiva, flexible e integral. No obstante, conseguir esta formación en el posgrado y ofrecer a los alumnos, como parte de sus estudios de maestría, la posibilidad de tener experiencias de investigación que les permitan desarrollar competencias profesionales (cognitivas y sociales) para colaborar interdisci-

plinariamente con otros colegas, continúa siendo un desafío en el contexto de la universidad pública mexicana. Para ello, consideramos que es imprescindible, en primer término, tener claridad conceptual respecto al significado de la interdisciplina. En palabras de Gelman (2000, 12), una investigación científica puede llamarse *interdisciplinaria* cuando se ha identificado cierta problemática de importancia, para cuyo entendimiento y formalización en una clase de problemas que no pertenecen a ninguna de las disciplinas tradicionales, se crea un paradigma, sobre el cual, por un lado, se elabora el marco conceptual y se construye el objeto de estudio, y, por el otro, para cuya solución, se realiza investigación coordinada, por representantes de diversas disciplinas que comparten el mismo marco conceptual, la base metodológica y, por ende, la terminología unificada.

#### EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIOS

Como ya se argumentó en la primera parte de este trabajo, la evaluación es una actividad que debe formar parte integral de cualquier programa o proyecto de investigación que se diseñe. En este apartado se abordará una propuesta metodológica para la evaluación de proyectos de investigación interdisciplinarios para el nivel de posgrado; por supuesto, existen otras propuestas, pero nosotros nos hemos decantado por ésta porque consideramos que reúne los elementos esenciales para el propósito que nos ocupa en este documento.

Los proyectos se suelen definir como actividades a corto plazo con objetivos específicos y recursos asignados. Los programas, por otra parte, son actividades en curso que representan esfuerzos coordinados programados para conseguir los principales objetivos establecidos. Tanto los programas como los proyectos han existido en las instituciones educativas desde hace mucho tiempo, pero sólo en los últimos años han sido considerados objeto de

evaluación sistemática (Nevo 1997). Los proyectos de investigación pueden ser evaluados por evaluadores externos o internos.

Los distintos planteamientos de la evaluación pueden sugerir diferentes secuencias de actividades a seguir al momento de coordinar una evaluación. Pero, en conjunto, hay algunos componentes comunes que son esenciales para cualquier actividad de evaluación, y, por tanto, podemos referirnos a ellos como la esencia del acto de la evaluación. Estos componentes pueden servir como guía para llevar a cabo evaluaciones sistemáticas de diversos objetos de evaluación, en este caso de proyectos de investigación interdisciplinarios.

La evaluación de proyectos de investigación interdisciplinarios debe incluir los siguientes componentes:

1. Comprender el problema de la evaluación
2. Planificar la evaluación
3. Recoger los datos
4. Analizarlos
5. Informar sobre los resultados de la evaluación
6. Proporcionar recomendaciones

A continuación, vamos a desarrollar cada uno de estos elementos.

Comprender el problema de la evaluación. El primer paso al emprender una evaluación no es generar instrumentos o recoger datos, como suele ser habitual, sino comprender el problema de la evaluación. Este paso es el primero y el más importante en cualquier evaluación. A menudo es difícil obtener una idea completa del problema al inicio de la evaluación, pero se debería intentar comprenderlo lo antes posible para sentar las bases de la planeación de una evaluación útil.

Para comprender bien el problema de la evaluación hace falta saber expresamente: a) cuál es el objeto de la evaluación, es decir, la naturaleza del proyecto o programa, b) quienes son los posibles destinatarios o personas interesadas en la evaluación,

c) qué funciones se espera que satisfaga la evaluación, es decir, por qué se evalúa al programa, d) qué tipo de información se debería recoger, y e) qué criterios habría que emplear para evaluarlo.

En este caso, es importante tener claro que el proyecto de investigación en cuestión es el objeto de la evaluación. También será necesario comprender los fundamentos teóricos y el planteamiento concreto del proyecto, para lo cual es mejor que el evaluador (o uno de los miembros del equipo de evaluación) cuente con formación y cierta experiencia en el tema del proyecto (si es desde una perspectiva interdisciplinaria mejor), de manera que se encuentre en condiciones de comprender las distintas dimensiones o aspectos relevantes del proyecto.

Será importante enterarse de quién es la posible audiencia o personas interesadas en la evaluación, y qué les preocupa principalmente en relación al proyecto que se va a evaluar. Es esencial no constreñir el campo de la evaluación a los intereses del “cliente” inmediato. Hay que identificar a la audiencia interesada (puede ser más de una) para que el equipo evaluador pueda a su vez identificar cuál es la información relevante que se debe recolectar, así como los criterios que habría que emplear para evaluar el proyecto de investigación. Al evaluar un programa o proyecto de investigación interdisciplinario se pueden recopilar muchos tipos de información, y los distintos grupos interesados pueden necesitar diferentes clases de ésta. Para ampliar el campo de la evaluación, la información no debe limitarse a los resultados y efectos esperados, sino que debe incluir también el proceso de implementación del proyecto o programa, sus fundamentos teóricos y la calidad de sus metas y objetivos.

Otro componente importante consiste en distinguir las distintas funciones de la evaluación. Todas las posibles funciones han de ser identificadas con tiempo para que se pueda planear y dirigir de modo que cubra dichas funciones. Es importante entender por qué y para qué se lleva a cabo la evaluación ¿Se

evalúa el proyecto o programa de investigación para proporcionar datos para la mejora, o se hace para deslindar responsabilidades? Para cierto tipo de audiencia (por ejemplo, los diseñadores del proyecto) puede ser una evaluación formativa orientada a ofrecer información para la mejora del mismo. Para otros (por ejemplo, los patrocinadores) puede ser una evaluación sumativa que proporciona información para justificar que se siga financiado o no el programa. Una única evaluación de un proyecto puede cubrir simultáneamente más de una función, si todas las funciones se identifican de antemano y se contemplan en la planeación de la evaluación.

Aunque la evaluación no pueda ofrecer (ni debe esperarse que lo haga) una valoración global de la calidad de un proyecto o programa, debería proporcionar juicios críticos respecto a diversos aspectos del proyecto, además de información descriptiva referente a los mismos. Los juicios críticos deben estar basados en criterios específicos, determinados según estándares o normas aceptadas, o en comparación con objetos alternativos. Tales criterios deben formularse al inicio del proceso evaluador, después de haber comprendido a fondo la naturaleza del proyecto y las expectativas de las personas interesadas.

El proceso de comprender cuál es el problema objeto de la evaluación culmina con una lista provisional de cuestiones que la evaluación intenta resolver. Esta lista sirve de base para la siguiente etapa de la evaluación: la planeación.

La planeación de la evaluación. Esta fase en la evaluación de un proyecto incluye cinco actividades principales: a) traducir las preguntas de la evaluación a términos operativos, b) elegir los instrumentos de medida y los procedimientos de recogida de datos, c) realizar el muestreo, d) elegir procedimientos de análisis, y e) establecer el calendario para la implementación.

Planificar una actividad de evaluación requiere destrezas técnicas de medida y de procedimientos de recogida y análisis de datos, que se espera que el equipo evaluador desarrolle a un nivel

básico durante su proceso de formación. Además, el equipo evaluador debería recibir asistencia técnica externa al planear y dirigir las tareas de evaluación.

Si durante la etapa de comprensión del problema-objeto de evaluación, se detecta que hay una gran cantidad de preguntas relevantes que la evaluación debiera abordar, entonces el proceso de planeación iniciará por clasificar y reorganizar dichas cuestiones de manera que se puedan abordar de modo sistemático. Para hacer esto, las cuestiones han de ser definidas en términos operativos que sugieran instrumentos y métodos apropiados. Por ejemplo, la pregunta ¿Se está poniendo bien el proyecto se en práctica?, se puede traducir en términos operativos de la siguiente manera: ¿Hasta qué punto hay congruencia entre el proyecto escrito y lo que, de hecho, se pone en práctica?

Una vez operativizadas las cuestiones de la evaluación, se puede pasar a la segunda etapa de la planeación, que es la selección de los instrumentos de medida y procedimientos de recogida de datos. Tanto los instrumentos cuantitativos (*tests* y cuestionarios) como los cualitativos (observaciones y entrevistas) son útiles en la evaluación de proyectos de investigación interdisciplinarios, y deberían elegirse según las cuestiones que haya que abordar, y no regirse por preferencias por una clase u otra de instrumento. En conjunto, el equipo de evaluación, debería intentar combinar ambos tipos de instrumentos. Otro punto a considerar es que los instrumentos de medida a emplear pueden ser algunos ya existentes o bien de elaboración propia, pero no se debe llevar a cabo ninguna recogida sistemática de información sin los instrumentos de medida adecuados.

En esta etapa de planeación de la evaluación de un proyecto de investigación interdisciplinario también se deben incluir consideraciones sobre el análisis de los datos a recoger, lo cual requerirá cierto conocimiento de procedimientos estadísticos para los datos cuantitativos, así como de otros procedimientos para los datos cualitativos. Si se requiere la asesoría de un experto, éste debería

ser consultado en la fase de planeación de la evaluación y no después de terminar la recogida de datos. Así se asegurará que la recogida se haga y se analice apropiadamente para que responda directamente a las cuestiones de la evaluación.

El proceso de planeación de la evaluación de un proyecto o programa termina con la elaboración del calendario para la puesta en práctica y la posterior información sobre los resultados. Los dos elementos principales a considerar en el establecimiento del calendario son los requisitos metodológicos y las consideraciones prácticas. Los primeros requieren que la evaluación se lleve a cabo según su diseño, en tanto que las consideraciones prácticas requieren que la evaluación se realice dentro del horario acordado y respetando las necesidades de los evaluados.

En síntesis, el plan de evaluación debe contener los siguientes elementos:

1. Preguntas de la evaluación
2. Instrumentos y procedimientos para la recogida de datos
3. Muestras
4. Procedimientos de análisis de datos
5. Calendario

A continuación, se abordará cada uno de estos componentes: La recogida de datos. En el contexto de la evaluación de proyectos o programas hay que adoptar diversas medidas.

1. Si se utilizan *tests* y cuestionarios estandarizados, deberán administrarse siguiendo las instrucciones proporcionadas por los autores.
2. Instrumentos de medida apropiados pueden dar lugar a datos inapropiados, si los aplican evaluadores sin experiencia. Las entrevistas y las observaciones estructuradas, por ejemplo, requieren una cierta destreza que tienen que tener los miembros del equipo evaluador.

3. El proceso de recogida de datos tiene que adecuarse al plan, pero también hay que llevarlo a cabo con la mínima interrupción de las actividades.
4. Es importante recordar que las muestras sólo son buenas si lo son también los porcentajes de respuesta que obtienen.

## EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos que se obtienen en la realidad pueden ser ligeramente diferentes de los planificados y, al revisar los procedimientos de análisis de datos del plan, habría que tener en cuenta los nuevos temas e intereses surgidos durante la puesta en práctica de la evaluación. Hay dos aspectos o niveles de análisis de datos:

1. El nivel técnico que se refiere al procesamiento de datos, al análisis estadístico de datos cuantitativos y a la codificación de los datos cualitativos. Este aspecto más objetivo del análisis de datos requiere la aplicación sistemática de procedimientos de análisis derivados de la metodología de los estudios de investigación cualitativos y cuantitativos.
2. El nivel *interpretativo*, es un grado más subjetivo de análisis de datos, se refiere a la elección de procedimientos de análisis específicos, la interpretación de la coherencia –o falta de la misma– entre resultados de distintos procedimientos de análisis, y las interpretaciones del significado de los datos. Este nivel de análisis se basa, no sólo en la comprensión de procedimientos de análisis, sino también en el grado de familiaridad con la naturaleza de los datos y con el contexto en el que se recogieron.

Para el segundo nivel de análisis, el equipo evaluador debe basarse en su conocimiento de la naturaleza del programa que se está evaluando y del contexto de la institución en que se está llevando

a cabo. Pero a la hora de interpretar los datos, el equipo debe buscar opiniones de todos los implicados. Después de procesar los datos y analizarlos técnicamente, los resultados iniciales deben presentarse a aquellas personas interesadas en el programa de evaluación, para contar con sus aportaciones y su interpretación como parte del proceso de análisis de datos. El diálogo entre el equipo evaluador y los distintos colectivos interesados debe formar parte del proceso de análisis de datos; no debe empezar después de completado el análisis de datos y tras la presentación de resultados finales.

#### EL INFORME DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Los resultados de la evaluación sirven para proporcionar respuestas inteligentes a las preguntas que surgieron al inicio de la evaluación o a las que fueron emergiendo durante su puesta en práctica. Los resultados de la evaluación se pueden exponer siguiendo las preguntas propuestas, y no, como tienden a hacer los evaluadores inexpertos, según los instrumentos utilizados para la recogida de datos. Pero si las cuestiones de la evaluación representan verdaderamente las necesidades de colectivos concretos, deberían abordarse directamente, informando sobre lo que se ha averiguado respecto a cada pregunta, con base en datos combinados derivados de todos los instrumentos relevantes.

Los resultados de la evaluación deben ser relevantes, reveladores y fiables. También deben proporcionar recomendaciones para que se tomen medidas específicas después de la evaluación. Aunque el equipo evaluador carezca de autoridad para tomar decisiones respecto a la continuidad del proyecto o a su mejora, tiene la responsabilidad de hacer tales recomendaciones, que demuestran la importancia de los resultados. Si estos no sugieren ningún tipo de acción, es lógico que las personas involucradas pongan en duda el valor de la evaluación realizada.

Los resultados de la evaluación deben ser presentados de manera que los grupos (audiencias) a los que van dirigidos los entiendan, para que sirvan de base para el diálogo. Este diálogo entre el equipo evaluador y los evaluados empieza cuando los datos procesados o los resultados provisionales se presentan a los distintos colectivos como parte del proceso de análisis e interpretación de datos. Debe continuar cuando se presentan los resultados “finales” a los distintos grupos implicados en el proyecto de investigación evaluado, aunque es evidente que tales resultados siempre serán provisionales. Esto no debilita necesariamente la postura del equipo evaluador, ni indica falta de confianza en los resultados. Por el contrario, muestra un nivel de autoconfianza por parte del equipo. Están dispuestos a discutir y defender los resultados, sabiendo que éstos pueden ser cuestionados, porque les interesa obtener otras ideas o interpretaciones que incrementen sus descubrimientos.

Los resultados de la evaluación deben ser presentados de modo diferente a los distintos colectivos. Si el proyecto se ha evaluado con fines sumativos, requerirá un informe escrito más formal, el cual se puede usar como referencia en el futuro. Tal informe debe ser redactado adecuadamente para las distintas audiencias interesadas y contener los siguientes elementos:

1. Recomendaciones principales
2. Resultados principales
3. Resultados detallados
  - a. Resultados relativos a la cuestión de la evaluación
  - b. Resultados adicionales
4. Recomendaciones específicas
  - a. Recomendaciones para personas o colectivos concretos
5. El proceso de la evaluación
  - a. Cuestiones de la evaluación
  - b. Instrumentos y procedimientos para la recogida de datos
  - c. Muestras
  - d. Procedimientos de análisis de datos

6. Apéndices
  - a. Bibliografía
  - b. Instrumentos de evaluación
  - c. Datos y documentos adicionales

El informe de evaluación se debe redactar teniendo en cuenta el colectivo al que va dirigido y sus necesidades de evaluación, y en un estilo y formato idóneo para fomentar el diálogo entre el equipo evaluador y la audiencia a la que va dirigido el informe. Éste tiene varias características propias:

Se centra principalmente en los resultados y las recomendaciones útiles para mejorar el programa que se ha evaluado, y que hacen referencia directamente a las personas a quienes les interesa la mejora.

El informe evita la jerga de evaluación y adopta un lenguaje comprensible en el entorno donde se ha efectuado la evaluación.

El informe se presenta en el orden en que los educadores tienden a leer los informes de evaluación y no en el que los evaluadores los escriben. Por eso, comienza con recomendaciones y resultados principales, en vez de hacerlo con la descripción del marco conceptual de la evaluación.

## REFLEXIONES FINALES

En este capítulo hemos visto que la evaluación es un concepto con múltiples significados, que existen distintas perspectivas teóricas que tienen diversas consecuencias e implicaciones prácticas (Moreno 2014), por tanto, cuando se emprende un proceso evaluador es sustancial que se tenga claro el objeto de evaluación así como la perspectiva conceptual que se adoptará. Se pueden combinar distintos enfoques teóricos de la evaluación siempre que exista coherencia y consistencia interna entre ellos. Esto es esencial porque en ocasiones la evaluación se concibe sólo como

una actividad práctica, limitada a la aplicación de algún instrumento de medición, con lo que se prima un carácter pragmático e instrumentalista (Moreno 2010; Santos Guerra 2003) que restringe sus posibilidades de mejora y transformación.

También se estableció la diferencia entre multidisciplinaria (se basa en aportes paralelos de distintas disciplinas, sin que exista necesariamente instancias de consulta entre ellos) e interdisciplinaria (implica una interacción de diferentes disciplinas en relación con el problema que se investiga, a través de todo el proceso de investigación, a partir de la definición del problema), centrando la atención en la segunda. Pero el hecho de que la interdisciplinaria pueda ser el modo de lograr una perspectiva más integrada de la realidad no significa que la investigación monodisciplinaria ya no sea recomendable o útil. Evidentemente, una correcta investigación interdisciplinaria o multidisciplinaria se basa en la excelencia disciplinaria. Y la investigación monodisciplinaria es importante en los casos en que la solución de los problemas requiere la especificidad de una disciplina particular. Pero cuando una investigación requiere los conocimientos de distintas disciplinas, el enfoque metodológico suele ser multidisciplinario o interdisciplinario (Kapila y Moher 1995).

Posteriormente se estableció una relación entre estos dos campos complejos: la evaluación y la interdisciplina, con el propósito de contribuir a generar una mejor comprensión acerca de cómo llevar a cabo la evaluación de proyectos o programas de investigación de carácter interdisciplinario, en este caso en el posgrado, tal como reza el título de este texto. Se propuso una metodología de evaluación cuyas distintas etapas requieren tomar en cuenta aspectos técnicos que generalmente no se contemplan o no se atienden adecuadamente.

En síntesis, podríamos concluir que en la evaluación de un proyecto de investigación interdisciplinario será necesario considerar el estudio del mismo objeto, al mismo tiempo, por miembros de distintas disciplinas en estrecha cooperación y con un

continuo intercambio de información, obteniendo un análisis integrado del objeto de estudio. Como se pudo apreciar, el diseño y desarrollo de un proyecto de investigación interdisciplinario en posgrado y la evaluación de su efectividad, sin duda, representan una tarea compleja para la universidad, pero dado que ésta se ha de caracterizar como un espacio de cambio e innovación es previsible que sus actores se vayan moviendo hacia posturas mucho más colaborativas, de intercambio de información, abiertas y flexibles, acorde con las demandas de los problemas y necesidades de la sociedad contemporánea.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALKIN M.C. 1969. "Evaluation theory development", *Evaluation Comment*, 2: 2-7.
- CRONBACH, L. J. 1963." Course improvement through evaluation", *Teachers College Record*, 64: 672-683.
- EISNER, E. W. 1979. *The educational imagination*. NuevaYork: Macmillan.
- GELMAN, O. 2000. "¿Cuándo la investigación científica puede llamarse interdisciplinaria?". Ponencia invitada, presentada en el 1er. encuentro *La experiencia interdisciplinaria en la universidad*, realizado del 27 al 30 de noviembre de 2000, por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la UNAM. México, D. F.
- GIMENO, J. 1995. "La evaluación en la enseñanza". En *Comprender y transformar la enseñanza*. J. Gimeno y A. I. Pérez Gómez, 334-397. Madrid: Morata.
- GUBA, E. G., y Y. S. Lincoln. 1981. *Effective evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- HOUSE, E. R. 1980. *Evaluating with validity*. Beverly Hills, CA: SAGE.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation. 1981. *Standards for evaluations of educational programs, projects, and materials*. Nueva York: McGraw-Hill.

- KAPILA, S., y R. Moher. 1995. *Disciplinas interactivas. Principios para la investigación interdisciplinaria*. International Development Research Centre Policy and Planning Group. Ottawa/Ontario: Canadá.
- MORENO, T. 2014. "Posturas epistemológicas frente a la evaluación y sus implicaciones en el currículum", *Revista Perspectiva Educativa*. Formación de profesores, Vol. 53 (1): 3-18. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Disponible en: <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/educacional/article/view/211>.
- . 2011. "Consideraciones éticas en la evaluación educativa", *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*. Número monográfico: Ética en investigación educativa. Vol. 9, No. 2: 131-144. Madrid, España. Disponible en: <http://www.rinace.net/reice/numeros/vol9num2.htm>.
- . 2010. "Lo bueno, lo malo y lo feo: las muchas caras de la evaluación". *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. IISUE-UNAM/Universia, Vol. 1, núm. 2: 88-101. Disponible en: <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/55/evaluacion>.
- MORÍN, E. 2010. "Sobre la interdisciplinariedad". *Orientaciones universitarias. La Interdisciplinariedad en la Universidad*, Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana: No. 43: 9-17.
- NEVO, D. 1997. *Evaluación basada en el centro. Un diálogo para la mejora educativa*. Bilbao: El Mensajero.
- SCRIVEN, M. 1967. "The methodology of evaluation", En *Perspectives of curriculum evaluation* editado por Tyler, R., Gagné, R. y Scriven, M. Chicago: Rand McNally.
- SANTOS, M. A. 2003. *Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- STAKE, R. E. 1967. "The countenance of educational evaluation", *Teachers College Record*, 68: 523-540.
- STUFFLEBEAM, D. L. 1969. "Evaluation as enlightenment for decision making". En *Improving educational assessment and an inventory*

*for measures of affective behavior*, Editado por: W. H. Beatty Washington, DC: National Education Association.

STUFFLEBEAM, D. L. 1974. "Meta-evaluation", Kalamazoo, MI: Western Michigan University Evaluation Center (Occasional Paper No. 3).

TYLER, R. W. 1950. *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.



**DOCUMENTOS**  
**PROYECTOS DE TITULACIÓN MADIC 2015**



# ESTRATEGIAS INTERDISCIPLINARIAS PARA LA APROPIACIÓN DE CONOCIMIENTO EN CONTEXTOS DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS. EL CASO DE BARRANCA NUEVA, IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, 2015

Karla Gabriela CONTRERAS PASCUAL,  
Rebecca PANO ALMAGUER y  
Gerardo VIDAL ARELLANO\*

## INTRODUCCIÓN

**L**a información y el conocimiento desempeñan un papel vital en la sociedad contemporánea. El acceso, adquisición, construcción y socialización de los mismos como bienes públicos, son factores esenciales de la democracia. El artículo 19 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de la Organización

\* Alumnos de la MADIC de la UAM-C. Correos electrónicos: karla.gcp@gmail.com, becky.rpa@gmail.com; gerar.vidal@gmail.com.

de las Naciones Unidas proclama al acceso a la información como componente indispensable de un derecho humano. Pulido (2006) expone que, con el objetivo de informar, un sujeto activo tiene derecho a investigar y explorar la información que se le provee. Es probable que alguna de esta información se encuentre bajo dominio de instancias públicas, por lo que es necesario que el Estado garantice y facilite el acceso a ésta sin dejar a un lado la interacción constante con la sociedad. Al convertirse la población en sujeto activo, asume también un grado de responsabilidad respecto a las acciones que emprende.

En México existe un número importante de conocimiento científico generado en distintos sectores como el educativo, empresarial, gubernamental y de salud. La sociedad mexicana es consciente que la importancia de los descubrimientos científicos y tecnológicos radica en su aplicación, pero no se percibe como beneficiaria directa de estos avances y considera no estar informada debido al poco esfuerzo de los científicos para divulgar sus hallazgos.<sup>1</sup>

Tal vez por ello el CONACYT ha impulsado recientemente un área de desarrollo llamada *apropiación social de la ciencia y participación ciudadana*, cuyo objetivo es: Establecer estrategias y programas que promuevan la participación activa en redes donde participen diferentes agentes sociales, en las cuales circulen conocimientos científicos y tecnológicos junto con otros tradicionales y locales, para lograr una mejor comprensión de los problemas, para asimilar conocimiento ya existente que sea útil para la comprensión y solución de los problemas del caso, y para promover acciones tendentes a solucionar esos problemas. (Foro consultivo, científico y tecnológico 2013, 33)

Partimos de la idea de que el trabajo y la colaboración interdisciplinaria permiten una mirada integral frente a un problema

---

<sup>1</sup> Estas aseveraciones están apoyadas en los resultados arrojados por la Encuesta Nacional sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2011 (ENPECYT) realizada de manera conjunta entre el CONACYT y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

complejo, como proponer soluciones efectivas de mitigación en situaciones de emergencia (Bridle 2013). Con frecuencia, la comunicación es vista como propaganda o difusión de información, pero rara vez como diálogo, dando como resultado agentes de desarrollo sin la capacidad de expresar recomendaciones técnicas, y presuntos beneficiarios que no saben comunicar su propia perspectiva (Gumucio 2001). Cassany (2005) propone el lenguaje llano como democratizador de la sociedad, método para generar este diálogo entre actores. Gumucio (2011) percibe a la *comunicación para el cambio social* como un proceso de diálogo y debate, basado en la tolerancia, el respeto, la equidad, la justicia social y la participación activa.

En este contexto general, creemos que el diseño de información por medio de representaciones gráficas, fomenta este diálogo al organizar, traducir y simbolizar datos en información útil que ayude a un público definido en la toma de decisiones, y de esa forma participen en su localidad. Spinillo (2011) recalca la importancia en la conjugación de códigos –textual e ilustrativo– para la comunicación de mensajes. Los sistemas interactivos propician un entorno de aprendizaje para el desarrollo de la imaginación de los miembros de las comunidades de práctica, fungen como método de identificación al visualizar e interiorizar la información, gracias a recursos como la simulación de ideas y panoramas animados, difíciles de exponer con otras técnicas (Wenger 1998).

Creemos que una política orientada al fortalecimiento de recursos simbólicos, ayudaría a mitigar las secuelas de los fenómenos naturales en comunidades asentadas en zonas de riesgo. Resulta lógico, entonces, enfocar los esfuerzos en la intermediación del conocimiento, que sea útil y práctico a las comunidades para disminuir contingencias.

## EL PROBLEMA

La Secretaría de Protección Civil analiza y estudia los desastres como una secuencia cíclica de etapas relacionadas entre sí, a la vez agrupadas en tres fases denominadas *antes*, *durante* y *después*. Esta secuencia se puede observar en la siguiente figura:

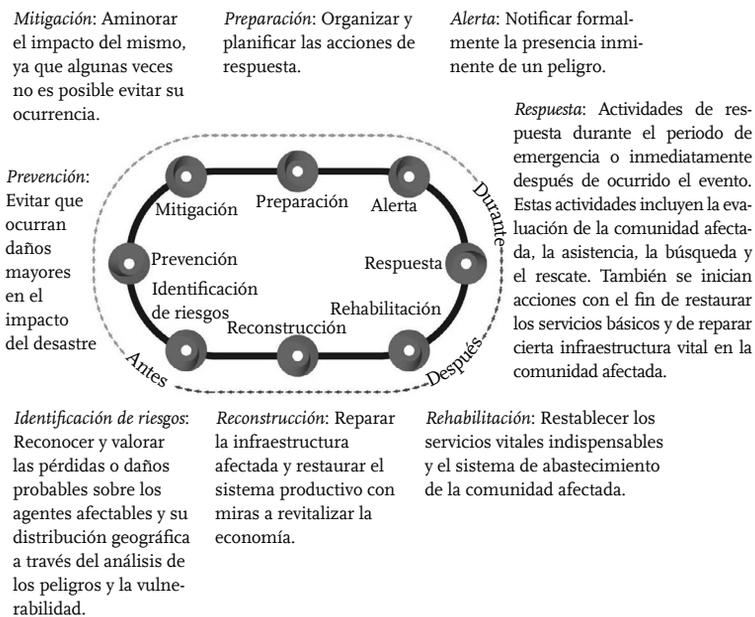


Figura 1. Ciclo de la gestión integral de riesgo de desastre. Fases, momentos y retroalimentación.

Elaboración propia a partir de información de Protección Civil del estado de Veracruz.

Como observamos en la Figura, en la etapa *Identificación de riesgos*, Protección Civil realiza un análisis de los peligros y la vulnerabilidad del territorio a través de una evaluación cuantitativa, que a su vez nutre al Atlas Nacional de Riesgos, ayudando a reajustar las etapas de prevención, mitigación y preparación.

Heath, Lee y Li (2009) dividen un desastre en tres etapas: precrisis, crisis y postcrisis y postulan que el manejo de emergencias depende de la capacidad colectiva de los individuos para gestionar el riesgo en cada una de dichas etapas. La conceptualización de la comunicación en estas etapas corresponde a la forma de practicar el manejo de emergencias y la comunicación entre los actores involucrados (Coombs 1999, 2007; Millar y Heath 2004; Seeger, Reynolds y Sellnow 2009; Ulmer, Sellnow y Seeger 2009). Equipos de manejo de emergencias antes de la crisis desarrollan un plan de mitigación y se comunican para reducir la probabilidad de que un riesgo se manifieste, vaya a madurar y convertirse en una tal (Heath, Lee y Ni 2009, 125).



Figura 2. Ciclo del desastre.

Elaboración propia.

Ubicamos el nivel de *Identificación de riesgos* como un espacio más complejo, en donde distintas instituciones –privadas y públicas, gubernamentales y civiles, de enfoque naturalista y enfoque social– realizan diversos tipos de investigaciones y estudios que analizan el desastre desde su propia óptica. A este espacio lo denominaremos *Generación de conocimiento* y lo situaremos, según las etapas de Heath, Lee y Li (2009), dentro de la etapa de precrisis.

Consideramos primordial enfocar nuestra investigación en la etapa de precrisis, donde se generan importantes hallazgos que pueden ayudar a la gestión del riesgo por deslizamientos con los habitantes de la zona. Las condiciones actuales del estado de Veracruz son favorables para realizar nuestra investigación debido a que hay una percepción general y consciente de las catástrofes que se pueden presentar, en particular los deslizamientos. Esto en parte gracias a las acciones realizadas por Protección Civil y a la cultura de prevención que se ha gestado allí de manera empírica.

#### LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los fenómenos naturales se han presentado desde antes de la aparición del ser humano, sin embargo, para catalogarlos como desastre se requiere que ocurran pérdidas de vidas humanas o daño de bienes materiales. Éste ocurre cuando una amenaza natural afecta a personas vulnerables (Cannon 1994). Hasta hace varias décadas, los desastres asociados con fenómenos naturales, como deslizamientos, inundaciones, tornados, etcétera, solamente se estudiaban desde las ciencias exactas, enfocándose en el aspecto ambiental e inevitable de la catástrofe. Sin embargo, hoy en día cada vez más académicos e investigadores analizan los *desastres naturales* como un proceso social, resultado de las condiciones predisuestas por el hombre para el desastre y su influencia en el ambiente (Rodríguez 1998).

El desastre resulta de la combinación de una catástrofe –natural o antropogénica– con la vulnerabilidad de la población donde se suscita. Para considerarse como tal, debe presentarse un daño estructural, psicosocial, económico o biológico; es decir, puede entenderse como parte de un fenómeno social. Cuando se habla de los daños o desastres que ocasiona el clima, en realidad se está hablando de una expresión de los niveles de riesgo. Incluso se

habla del desastre como una materialización del riesgo, y se aclara que no existen los “desastres naturales” pues no tienen nada de natural, y sólo son reflejo de lo que los humanos hacemos o dejamos de hacer (Magaña 2006, 80).

Los nuevos desarrollos inmobiliarios mal planificados, el total desentendimiento por las configuraciones ambientales y el cambio climático, han conformado comunidades indefensas ante catástrofes a las que no están adaptadas.<sup>2</sup> La incapacidad de reconfigurar asentamientos humanos en las zonas en riesgo de desastre, demanda a la propia comunidad contar con un *capital social* fortalecido a través de información relevante que le ayude a desarrollar tácticas para prepararse y sobreponerse a su nuevo entorno. Aunque la vulnerabilidad y el desastre generalmente son sinónimos de subdesarrollo, cualquier comunidad puede ser víctima de la devastación si es ajena a su contexto y no está lista para afrontar la crisis. A mayor vulnerabilidad geoespacial, estructural y organizacional presente ante una catástrofe, mayor será el impacto en la etapa de crisis y más tardía su recuperación (Torres y Delgadillo, 1996).

#### LA COMUNIDAD DE BARRANCA NUEVA, IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ

En nuestro país se ha vivido un incremento trascendente de catástrofes causadas por fenómenos meteorológicos en los últimos quince años. Esto es palpable en el Estado de Veracruz, principal-

<sup>2</sup> En este sentido, el riesgo es una función de la magnitud, potencia, frecuencia y velocidad de ocurrencia de una catástrofe; la exposición de la población y sus bienes a la amenaza, y; la situación de vulnerabilidad a la que se exponen. A partir de este análisis, Wisner (2004) formula la siguiente mnemotecnía: *Riesgo=Amenaza × [(Vulnerabilidad/Capacidad) – Mitigación]*. Con este enunciado, el autor inserta la capacidad para la protección personal (C) y la mitigación por medio de acciones preventivas y protección civil (M) como factores claves para la disminución del riesgo.

mente en cuanto a lluvias e inundaciones se refiere. La copiosa cantidad de agua acumulada por estos fenómenos hidrometeorológicos es pieza clave para detonar un fenómeno geológico: la inestabilidad de laderas.

En el municipio de Ixhuacán de los Reyes, ubicado en la denominada región de Xalapa o de las Grandes Montañas, cuenta con cincuenta y un localidades. A nueve kilómetros al noroeste de la cabecera municipal se encuentra la comunidad de Barranca Nueva, edificada en 2010 tras la reubicación de los habitantes de Barranca Grande, localidad declarada inhabitable en septiembre del 2008 por los daños causados por un deslizamiento.

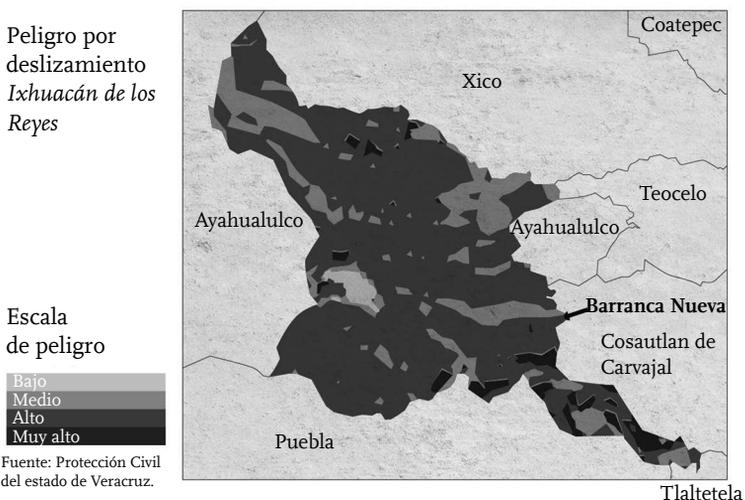


Figura 3. Peligro por deslizamiento en Ixhuacán de los Reyes”  
(Protección Civil del estado de Veracruz).

Barranca Nueva, tercera localidad más grande por número de habitantes del municipio Ixhuacán de los Reyes, surge después del derrumbe ocurrido en Barranca Grande el 8 de septiembre de 2008, en el que perecieron dos personas y hubo una afectación

del terreno tras el desgaje de un cerro. A partir de ese momento, Protección Civil decretó que no había viabilidad para vivir ahí (Barranca Grande) por los riesgos de deslaves, y se inició la reubicación de la comunidad entera. Se les prometió casas, servicios, empleo y recuperar la tranquilidad de vivir en la zona. La entrega de las viviendas ocurrió dos años después, durante los cuales un porcentaje de los habitantes vivieron en un albergue localizado en Ixhuacán de los Reyes, mientras los demás rentaron casas en los alrededores con la ayuda económica del gobierno. Aún después de la entrega de las viviendas, la comunidad carece de algunos servicios, como el arreglo de escrituras del terreno, el suministro de agua potable, así como obras públicas inconclusas.

En la actualidad, Barranca Nueva cuenta con mil 185 habitantes, de los cuales 608 son hombres y 577 mujeres. La mayoría de la población económicamente activa trabaja en los campos de café ubicados en Barranca Grande y viaja hasta dos horas para llegar a las plantaciones. El grueso de la población (47.4%) tienen entre 25 y 59 años y no existe población indígena. Cuentan con un sistema de educación que va desde preescolar hasta educación media superior; los últimos niveles a través de educación a distancia en modalidad Telesecundaria y Telebachillerato. En total, 17 profesores son los encargados de atender a 280 alumnos. Esta matrícula incluye, además de niños y jóvenes de Barranca Nueva, a estudiantes de comunidades cercanas, quienes no cuentan con estos niveles educativos en sus localidades. Esto convierte a Barranca Nueva en una comunidad sede a la que asisten habitantes de poblados aledaños, también conocidos como comunidades satélites, las cuales carecen de estos u otros servicios. A pesar de ser una de las comunidades de la zona con mayores oportunidades para estudiar, 151 habitantes son analfabetas y 334 solamente saben leer y escribir.

Por el momento no se cuenta con servicio de telefonía en la localidad ni con cobertura de telefonía celular. Existe, sin embargo, energía eléctrica y alumbrado público. El 100% de las viviendas

cuenta con agua potable, abastecida por una fuente comunal protegida, un drenaje y una planta de tratamiento para aguas negras actualmente en desuso. Hay señal de TV limitada (canal 11 y 13) y cobertura de televisión por paga (veTV). Hay señal de radio. En un 90% de los hogares hay televisión, y es el medio tecnológico de comunicación que más consumen.

La comunidad de Barranca Nueva sufrió un nuevo deslizamiento el 7 de octubre del 2013 por la noche. Los habitantes cercanos a la ladera percibieron que el terreno se cimbraba. Protección Civil de Veracruz recibe la solicitud para la realización de un dictamen técnico. Los investigadores (en este caso geólogos de la UNAM) acuden a la localidad para observar y registrar por medio de anotaciones y fotografías lo ocurrido. Los investigadores reúnen los antecedentes de la zona, historial de desastres, etcétera. Analizan la información obtenida con el fin de emitir un resultado a partir de los hechos ocurridos. Redactan el dictamen de acuerdo a los lineamientos establecidos por Protección Civil de Veracruz y lo entregan a la instancia que lo solicitó con el fin de que éste se comparta con los habitantes de la comunidad en riesgo. Después de la reubicación en 2010, la comunidad de Barranca Nueva se erigió sobre un terreno constituido por arena y arcilla, en el cual el agua de lluvias intensas y escurrimientos mal encausados puede infiltrarse y saturar el suelo, debilitándolo y facilitando su movimiento (CENAPRED 2001).

Gracias a una intervención metodológica de carácter cualitativo que realizamos en la comunidad de Barranca Nueva, sabemos que la información no llega de manera adecuada a los habitantes en general, ni a actores relevantes, como lo son el agente municipal, la doctora de la UMC, los maestros de nivel preescolar, primaria, telesecundaria y telebachillerato. Además, cabe señalar que esta población ha sufrido catástrofes similares desde 1920, sin embargo no existe registro de obras de prevención o mantenimiento en el entorno, ni registro que salvaguarde aquel conocimiento social que los propios pobladores han producido con el tiempo.

El flujo de conocimientos entre la comunidad de Barranca Nueva y Protección Civil dificulta la apropiación de saberes que ayuden a aplicar medidas y recomendaciones necesarias para la reducción de riesgos por deslizamientos. Entonces, resulta necesario diseñar un modelo estratégico de comunicación, con cualidades interdisciplinarias, que posibilite la apropiación de conocimientos entre la comunidad de Barranca Nueva, la comunidad científica y las autoridades que toman decisiones para ayudar a la mitigación de daños causados por deslizamientos. Diseñar modelos estratégicos y herramientas que permitan la conducción de conocimientos entre los actores involucrados, y evaluar la efectividad de la estrategia comunicativa desde una perspectiva interdisciplinaria.

#### APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento se ha convertido en el rasgo característico de nuestro entorno social y aunque la humanidad siempre ha generado conocimiento, hoy desempeña un papel primordial en las formas de organización social. En la sociedad del mañana cada individuo establecerá un proceso de adquisición y desarrollo del conocimiento con lo que construirá su propia capacidad de acción y generación del mismo, lo cual le permitirá adaptarse dinámicamente a una realidad de cambio y transformación. El conocimiento es una condición necesaria, más no suficiente para el desarrollo; además debe de convertirse en “bien público”, es decir, socializarse para tener un impacto real (Chaparro 2003).

Para generar y compartir conocimiento, los datos que deseamos comunicar deben ser procesados de forma que resulten atractivos, asimilables y puedan ser interiorizados por el receptor hasta llegar a generar sabiduría. Shedroff (1994) llama a este proceso el *continuum* del entendimiento. El primer paso consiste en convertir los datos en información, estos por sí solos no son pro-

vechosos para la comunicación, ya que como Shedroff explica: “Para tener valor informativo, deben ser organizados, transformados, y presentados de una manera que les dé sentido” (1994, 3). La información cuenta con un objetivo y es significativa para un grupo de personas, quienes, en un siguiente paso, pueden incorporarla como conocimiento construido a través de interacciones o herramientas.

Hablamos de una apropiación social del conocimiento cuando los bienes públicos generados por investigaciones y desarrollos tecnológicos pueden ser utilizados libremente por la sociedad. Existe su contraparte legítima: la apropiación privada del conocimiento, donde el sector privado desempeña un papel importante en la producción de nuevas investigaciones científicas y tecnologías asimilables, las cuales constituyen el principal motor del cambio técnico. La tensión entre estas dos formas de apropiación de conocimiento mantiene un equilibrio debido a que cada uno desempeña un papel importante en la dinámica del cambio tecnológico y en el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Sin embargo, el ritmo del progreso científico y tecnológico llega a producir procesos de exclusión social debido a su rapidez en comparación con la velocidad de cambio de las instituciones, lo cual genera desequilibrio entre el conocimiento ofrecido y la capacidad del entorno para asimilarlo y aprovecharlo (Chaparro 2003).

El proceso de la producción, apropiación y uso del conocimiento no es un tema nuevo, sin embargo, cada vez es más necesario. La sociedad del conocimiento tiene como premisa la capacidad de apropiación social de éste, no sólo como receptores, sino como generadores de conocimientos en asuntos de interés común, adaptándolos a situaciones y entornos particulares (Carrizo 2006).

Con el fin de evitar confundir conceptos, llamaremos “gestión del conocimiento” al manejo y organización de la enorme cantidad de datos digitales recopilados y producidos por medio de procesos tecnológicos, como la minería de datos. Sin embargo, mucha de esta información en bruto no puede ser utilizada por

la mayoría de sujetos, por lo que es necesario convertirla en conocimiento útil, lo que se conoce como intermediación del conocimiento (*knowledge brokerage*).

La intermediación del conocimiento es un valor agregado para promover la apropiación del mismo. Aquí surge la necesidad de crear mecanismos de distinta índole que puedan transformar información en conocimiento útil para usuarios específicos, sobre temas concretos, suministrándola en tiempo real con el fin de facilitar la toma de decisiones (Chaparro 2003).

Además de una apropiación del conocimiento entre ciencia y sociedad, o la resolución de problemas puntuales, existe según Chaparro una interface basada en los procesos de aprendizaje social, en la que los actores sociales no sólo usan conocimiento, sino también lo generan y sistematizan (2003). Por aprendizaje social nos referimos al proceso por medio del cual la apropiación y uso del conocimiento crean o fortalecen habilidades y capacidades en las personas, comunidades u organizaciones que se los apropian, convirtiéndose así en factor de cambio y de progreso en la sociedad, en sus instituciones y en las empresas del sector productivo (Chaparro 2001, 25)

Una comunidad de práctica se puede considerar la unidad social más simple dentro de un sistema de aprendizaje social. Surge del aprendizaje, presenta características de los sistemas: estructura emergente, relaciones complejas, auto-organización, límites dinámicos, negociación en curso de la identidad y el significado cultural, entre otros (Wenger 2010).

#### ESTRATEGIAS DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CONTEXTOS DE RIESGO

Sandra Massoni (2007) detecta tres grandes movimientos en su modelo de comunicación estratégica: de la comunicación como información a la comunicación estratégica; de la comunicación

al final de línea a la comunicación como espacio relacionante de la diversidad cultural; de tema a comunicar a problema acerca del cual conversar. La autora plantea que lo peor que un observador puede hacer para visualizar cualquier proceso de transformación social es detenerlo, y esta acción se ejecuta cuando se piensa en los sujetos de estudio en términos de simples destinatarios de mensajes. Buscamos rescatar la riqueza que caracteriza a la comunicación como proceso colectivo –y por eso mismo como instancia creativa– y no simplemente como un asunto interpersonal.

Resulta ideal trabajar de manera conjunta, horizontal, incluso circular, dejando a un lado la verticalidad de ejecución de algunos programas. Es por esto que la metodología con la que abordamos el proyecto –Investigación Acción Participativa (IAP)– permite crear vínculos de diálogo-acción-aprendizaje entre las personas y agentes externos, e intenta promover la cohesión activa al descubrir problemas y al razonar la búsqueda de soluciones (Contreras 2002). El desarrollo del modelo que abstraiga el proceso de investigación, aplicación y retroalimentación de información entre autoridades, comunidad científica y comunidad habitante de Barranca Nueva será nutrido a partir de las técnicas de investigación empleadas por la IAP. Finalmente, con la propuesta de estrategia y su instrumentación, buscaremos mediar las necesidades de nuestro sujeto de estudio –la comunidad habitante de Barranca Nueva– con la urgencia de comunicar y reflexionar en conjunto sobre la situación de riesgo por deslizamiento en la que se encuentran.

Un primer aspecto que habría que resaltar es que, para nuestra investigación, los actores involucrados no son adversarios los unos de los otros, ni sus relaciones están determinadas de manera antagónica. Más bien se encuentran articulados por una trama de relaciones que habría que organizar en función de un bien común. Pérez y Massoni (2009) lo sintetizan de una manera muy pertinente: *reconfigurar la red sin romperla ni tensarla más allá de lo estrictamente necesario*.

Un segundo aspecto es cómo paliar el problema de comunicación detectado entre los distintos actores – academia, autoridades y comunidad habitante de Barranca Nueva – a nivel intergrupalo e intragrupal. Buscamos dar dirección al conflicto dialógico entre las figuras antes mencionadas ayudados por una estrategia, propuesta por Alberto Pérez y Massoni (2009) bajo la lógica de una *Nueva Teoría Estratégica*. Consideramos la propuesta de Pérez y Massoni – inclinada hacia lo complejo, con una visión holística, transdisciplinar, participativa y dialógica, recuperadora del ser humano, del hombre como ser relacional, sensible a las interacciones simbólicas– el soporte ideal para nuestra investigación.

El objetivo de la estrategia consiste en gestionar información útil, relevante y acotada para la apropiación de conocimiento, que permita a los habitantes de Barranca Nueva ser sujetos activos en la prevención del riesgo en deslizamientos. Es decir, basados en la mnemotecnica de Wisner (2004) *Riesgo = Amenaza \* [(Vulnerabilidad/Capacidad) – Mitigación]* antes citada; buscamos reforzar las capacidades de la comunidad para tener un impacto positivo en la fórmula.

Entonces, ¿cuáles serían los ejes de acción que definen a este conjunto de estrategias?

1. Detectar en la comunidad su propia percepción de riesgo. Informar y reflexionar en conjunto con los habitantes sobre el riesgo de la zona en la que viven y la repercusión del cambio climático en su entorno a corto, mediano y largo plazo: percepción y representación del riesgo; representación del deterioro del entorno a lo largo del tiempo; observación y registro de los cambios en su entorno.
2. Mantenimiento del entorno. Construcción –en conjunto con los habitantes de la localidad– de medidas para el mantenimiento de laderas que ayude a mitigar los deslizamientos de la zona: acciones comunitarias en pro de la conservación del entorno, detección y asignación de grupos encargados de re-

- colectar insumos para la conservación del entorno; construir junto con los habitantes, un canal para intercambiar saberes locales; localizar junto con la comunidad las zonas de mayor concurrencia para compartir preguntas y respuestas que interesen a la localidad; hacer un registro de historial y seguimiento de las acciones relacionadas al mantenimiento del entorno; proporcionar las herramientas a los habitantes encargados para el registro.
3. Comunicación con tomadores de decisiones. Instrumentar una política de diálogo entre los tomadores de decisiones y habitantes de la localidad: diálogo con las autoridades; identificar los procesos burocráticos que debe conocer la comunidad para tener información actualizada sobre situaciones relacionadas a los deslaves; seguimiento de trámites y acuerdos; proporcionar las herramientas a los habitantes encargados de llevar a cabo trámites para registrar el historial y seguimiento de las acciones relacionadas a los deslaves.
  4. Registro de actividades y seguimiento de acciones. La idea es transformar e impulsar a los habitantes a ser gestores activos de la información sobre su entorno y sus riesgos mediante dos acciones muy claras: recolección y difusión de datos. Para la recolección buscamos reunir los registros de los ejes anteriores, con el fin de contar con una memoria histórica de las acciones realizadas tanto por las autoridades como por la propia localidad. Finalmente, para la difusión pretendemos incentivar la digitalización de las memorias para darle visibilidad a las acciones realizadas.

Estos ejes están pensados para replicarse en otras situaciones de desastre, no sólo de tipo geológico, también de índole hidrometeorológico o antropogénico. Para ajustar los ejes a alguna de estas situaciones, sería necesario volver a aplicar el modelo de flujo de comunicación para conocer a cada comunidad y obtener sus intereses y necesidades, además de valorar junto con

la academia y las autoridades los contenidos relevantes en el contexto dado.

Después de las entrevistas y la comunicación que tuvimos con la comunidad, creamos vínculos de reflexión-diálogo-acción-aprendizaje y nos percatamos que el tema de riesgo por deslizamiento no está presente entre los habitantes, lo cual significaría un mayor reto para la ejecución. Entre los habitantes existen una serie de preocupaciones muy acordes a su actividad, empero hay un tema que afecta a todos y que se hizo muy presente y notorio en el análisis de las entrevistas: el agua. En época de lluvia, la caída de agua provoca escurrimientos y reblandecimiento de la tierra lo cual propicia deslizamientos. Por otra parte, la comunidad tiene agua potable, en el mejor de los casos, dos veces al día durante 30-60 minutos. Hablar de riesgo sin tomar en cuenta los intereses de la comunidad se contraponen a los principios de la comunicación para el cambio social y la metodología IAP. Fue este hallazgo nuestro punto de inflexión entre sus intereses y el riesgo por deslizamiento en el que se encuentran.

Parte vital de la estrategia es la ejecución. La estrategia es, como lo plantea Alberto Pérez (2008), una ciencia de la acción. ¿Cómo transmitir y reflexionar estos contenidos junto con la comunidad? Nos encontramos inmersos en un ambiente donde la mayoría de los contenidos buscan ser transmitidos de manera digital, ya sea pensados explícitamente para esos formatos o como un canal atractivo para presentarlos. Resulta seductor seguir esa corriente pero el contexto de Barranca Nueva invita a dialogar de una manera particular a partir de sus recursos e intereses.

En *Las cinco condiciones esenciales para las TICs en el desarrollo*, Gumucio (2004) apunta que las herramientas son apropiadas cuando la comunidad desarrolla un sentido de propiedad, a través de un proceso continuo de apropiación del proyecto. Entonces, la apropiación no se debe entender como la aceptación de la tecnología ni tampoco como el desarrollo de habilidades para manejar el *hardware* y *software*. A partir de esta revisión teórica

y de conocer a la comunidad, descubrimos claros indicadores y delimitadores para la aplicación de la estrategia comunicativa interdisciplinaria, que se ejecutará como una exposición didáctica participativa.

Consideramos idóneo crear un espacio de aprendizaje no formal donde se brinde la información necesaria a través de un lenguaje llano, imágenes descriptivas, materiales didácticos, ejemplos ilustrativos, dinámicas y espacios de reflexión. Esta exposición constituye la unión de los cuatro ejes de la estrategia y un espacio de aprendizaje y reflexión a través de sus veintiséis piezas (con infografías, videos, interactivos, simuladores, actividades) divididas en ocho espacios, y estará abierta al público en una jornada de tres días. Recurrimos a la memoria, al despertar de emociones, a la identificación de la comunidad con los materiales presentados, el propósito fue alejarnos de la instrucción impositiva y buscar construcción y acuerdos que derivaran en resoluciones. Es vital crear esta atmósfera para alentar la participación de los asistentes y posibilitar la apropiación de conocimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRIDLE, H., A. Vrieling, M. Cardillo, Y. Araya, y L. Hinojosa. 2013. "Preparing for an interdisciplinary future: A perspective from early-career researchers". *Futures*, 53: 22-32.
- CANNON, T., 1994. *Vulnerability Analysis and the Explanation of "Natural" Disasters*. En *Disasters, development, and environment*. Chichester: John Wiley.
- CONACYT. 2008. *Programa especial de ciencia, tecnología e innovación 2008-2012*. México: Diario Oficial de la Federación.
- CARRIZO, L. 2006. *Responsabilidad social universitaria* [CD-Rom]. Uruguay: Universidades de América Latina de la Iniciativa Interamericana de Capital Social, Ética y Desarrollo del BID.

- CASSANY, D. 2005. *El lenguaje como instrumento democratizador* [en línea]. [fecha de consulta: 13 julio 2014]. Disponible en: [www.upf.edu/pdi/daniel\\_cassany/\\_pdf/b05/Senado05.pdf](http://www.upf.edu/pdi/daniel_cassany/_pdf/b05/Senado05.pdf)
- CHAPARRO, F. 2001. *Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo*. Ci. Inf. Brasilia, 30(1): 19-31.
- . 2003. *Apropiación Social del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Social*. Medellín: Universidad de Antioquia, Simposio Internacional sobre Ciencia y Sociedad.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT). 2011. *Ranking de producción científica mexicana*. Consultado el 30 de junio de 2014 en: [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/ranking\\_por\\_institucion\\_2011.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_por_institucion_2011.pdf)
- . 2013. *Propuestas para contribuir al diseño del Peciti 2012-2037*. Efectos económicos y sociales de la inversión en ciencia, tecnología e innovación. Recuperado el 30 de junio de 2014. Disponible en: [http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/peciti\\_2012\\_2037/peciti\\_completo.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/peciti_2012_2037/peciti_completo.pdf)
- GUMUCIO, A. 2001. *Haciendo olas. Historias de comunicación participativa para el cambio social*. Nueva York: Fundación Rockefeller.
- . 2004. *Las cinco condiciones esenciales para las TICs en el desarrollo: Secreto a voces*. Radio, NTICs e interactividad. Roma: FAO.
- . 2011. “Comunicación para el cambio social: clave del desarrollo participativo”. *Signo y Pensamiento*. 30 (58): 26-39. Colombia: Universidad Javeriana.
- HEATH, R.L., J. Lee, y L. Ni. 2009. Crisis and Risk Approaches to Emergency Management Planning and Communication: The Role of Similarity and Sensitivity. *Journal of Public Relations Research*, 21(2), pp.123–141. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10627260802557415> [Consultado Mayo 14, 2014].
- MAGAÑA, V. O. 2006. “El cambio climático global, ¿qué significa?” En *Más allá del cambio climático: Las dimensiones psicosociales del*

- cambio ambiental global*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- MASSONI, S. 2007. *Estrategias. Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- PÉREZ, R.A, y S. Massoni 2009. *Hacia una teoría general de la estrategia. El cambio de paradigma en el comportamiento humano, la sociedad y las instituciones*. Barcelona: Ariel.
- PULIDO, M. 2006. *El acceso a la información es un derecho humano. Propuesta para un estándar de acceso a la información de organismos públicos de derechos humanos*. México: Fundar, Centro de análisis e investigación A.C.
- RODRÍGUEZ, D. 1998. "Desastres y vulnerabilidad. Entre las ciencias naturales y las ciencias sociales". En *Los desastres en México. Una perspectiva multidisciplinaria*. México: Universidad Iberoamericana.
- SHEDROFF, N. 1994. *Information Interaction Design: A Unified Field Theory of Design*. Disponible en: <http://www.nathan.com/thoughts/unified/> (consultado 25-09-2014).
- SPINILLO, C. G. 2011 *Diseño de información de instrucciones visuales*. Puebla: CEAD.
- TORRES, T. F., y M. J. Delgadillo. 1996. *Desastres naturales: Aspectos sociales para su prevención y tratamiento en México*. México: UNAM, Coordinación de Humanidades, Instituto de Investigaciones Económicas.
- WENGER, E. 1998. *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: University Press.
- . 2010. *Communities of Practice and Social Learning Systems: the Career of a Concept*. doi:10.1007/978-1-84996-133-2\_11
- WISNER, B. 2004. *At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. Londres: Routledge.

# DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA CATEGORIZACIÓN TEMÁTICA DE LAS PUBLICACIONES EN FACEBOOK A PARTIR DE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURA DE LA UAM-C SOBRE SU BIENESTAR SUBJETIVO

Galileo ALCÁNTARA,  
Valeria BUENO,  
Carmen CARRO y  
Alan DURÁN

## RESUMEN

**E**l propósito de este trabajo es diseñar una metodología que permita categorizar las publicaciones de Facebook en dominios de satisfacción con la vida para estudiar el bienestar subjetivo de los alumnos de licenciatura de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Cuajimalpa (UAM-C).

\* Alumnos de la MADIC de la UAM-C. Correos electrónicos: galileoa@gmail.com; valeriabueno2082@gmail.com; rokutsuki@gmail.com; alanduranalatorre@gmail.com.

Se estudiaron las publicaciones en Facebook de veinte estudiantes de licenciatura de la UAM-C a lo largo del trimestre 15i (enero a abril de 2015) a través de un proceso interdisciplinario (entre comunicación, sistemas para la interacción y diseño de información) que permitió categorizar las publicaciones en los diferentes dominios de satisfacción con la vida.

Los resultados preliminares muestran que es posible, a través de este acercamiento, categorizar las publicaciones de Facebook dando como resultado lo siguiente:

1. Un panorama de los dominios de la vida que componen el bienestar subjetivo de cada usuario.
2. Entender que cada usuario habla sobre los dominios de satisfacción de manera distinta, por ejemplo, dentro de tiempo libre encontramos temas como: cine, tecnología, deportes, etcétera.
3. Conocer que existen tendencias comunitarias en las que los usuarios tienden a publicar elementos relacionados con ellas (finales de exámenes, 14 de febrero, *Super Bowl*, año nuevo, etc.).
4. Comprender que los usuarios de Facebook construyen mensajes complejos en los que emplean diversos elementos comunicativos más allá de lo textual: imágenes, emoticones o videos.

## INTRODUCCIÓN

El surgimiento de las redes sociales en internet ha transformado la manera de comunicar y relacionarse con las personas. En ellas, el usuario difunde textos, videos, imágenes, audios, etcétera; se comunica con otros usuarios de manera instantánea a través de publicaciones, conversaciones o videoconferencias sin importar las distancias. El uso de teléfonos inteligentes, conec-

tados –idealmente– de manera continua a internet, ha permitido que la información se transmita en tiempo real.

Uno de los aspectos más importantes en las redes sociales digitales es la función que desempeña el usuario no sólo como consumidor de contenido, sino como generador del mismo: en algunos casos se le llama prosumidor (Scolari 2010), en algunos otros usuario-habitante (Ratti 2010, 383) para señalar que continuamente está hablando sobre su ciudad, en algunos casos se habla más de folksonomías (Ertzscheid 2009) para explicar la construcción del conocimiento colectivo, como sucede, por ejemplo, en la elaboración de los contenidos de Wikipedia.

En este contexto, el usuario de las redes sociales digitales (RSD) ha adquirido características particulares. Un elemento importante es la dinámica que lo mueve a difundir contenidos. Algunos explican que quienes las usan tienen una necesidad de narrar sus vivencias cotidianas (Abbas 2009). Otros más han comparado la estrategia de comunicación de los usuarios a una puesta en escena similar a la metáfora teatral de Goffman (Georges 2010). Estas explicaciones resaltan la intención de los usuarios en dejarse ver a los ojos de los demás.

El proceso de construcción de una cuenta en una red social surge por la relación entre el usuario y su perfil en la pantalla (Georges 2010, 73). Para que el usuario se construya, debe haber una analogía entre la interfaz y la persona. La composición de un perfil en la interfaz puede ser vista como una representación estructurada de una persona, donde se encuentran sus gustos, sus pensamientos, sus fotografías, así como los momentos más importantes en su vida. Por lo anterior, el estudio de la arquitectura de la información en la interfaz puede ser similar a una navegación en el interior de los usuarios.

Esto permite concebir a las RDS como fuentes de datos sobre aspectos humanos (gustos, inclinaciones políticas, creencias religiosas, grupos de afinidad, situación emocional, etc.). La categorización de estos datos puede arrojar una mirada sobre elementos

particulares de los usuarios y de su vida en el mundo físico. Como ejemplos, tenemos el proyecto “Five Labs”, que analiza el tipo de personalidad del usuario basándose en sus palabras más usadas en Facebook, y el motor de búsqueda Social Mention que estudia la información de Twitter para conocer la opinión pública sobre un tema en particular. Por su parte, el proyecto Facebook Emotions examina la manera en que las noticias influyen en los estados de ánimo de los usuarios.

Por otro lado, los proyectos de desarrollo urbano dotan cada vez de más importancia a la calidad de vida, al punto de hacer de ella un tema de agenda en el desarrollo de las ciudades (Borja 2005). A manera de ejemplo, se podría citar el caso del programa Calidad de Vida del Gobierno del Distrito Federal, compuesto por las zonas de desarrollo económico y social (ZODES), la creación de una ciudad digital y las áreas de gestión estratégica.

Es importante resaltar que la calidad de vida se caracteriza por tener una naturaleza plural y cambiante. Al ser una noción ligada al desarrollo y progreso de los pueblos, el contexto histórico, social y cultural influye en su definición. Esto quiere decir que, según el momento y el lugar en el que uno esté viviendo, la calidad de vida tendrá una definición particular. Por lo tanto, cada cultura y época tiene sus particularidades al momento de valorar qué es importante para tener una “buena vida”.

La calidad de vida ha sido estudiada desde diferentes disciplinas como la sociología, la medicina, la economía o la psicología. Cada rama de estudio resalta aspectos en particular sobre el tema; si analizamos la calidad de vida desde una sola disciplina, la visión que tendremos de esta será limitada.

Esto refleja la necesidad de abordar el tema de manera interdisciplinaria, la calidad de vida no puede limitarse a la salud, el medio ambiente o la renta *per cápita*. Todos los elementos en conjunto dan sentido al concepto.

La calidad de vida se ha estudiado principalmente desde dos miradas: la objetiva y la subjetiva. La dimensión objetiva se en-

foca en los aspectos cuantificables, es decir, aquellas cosas que pueden ser contadas y que dan cuenta sobre el nivel de vida de un país, una región o una persona. Por ejemplo, la renta *per cápita*, el Producto Interno Bruto, el índice de progreso genuino, la distribución de renta (coeficiente de Gini e índice de Atkinson) o el índice de desarrollo humano son algunos indicadores que dan cuenta de esta situación.

La dimensión subjetiva resalta la importancia de los aspectos afectivo-emocionales y cognitivo-valorativos a la hora de definir el concepto. El aspecto afectivo-emocional indica cómo se siente un individuo en un momento particular de su vida, mientras que el cognitivo-valorativo sugiere la idea de conjunto que se tiene sobre la vida (OCDE 2011).

La dimensión subjetiva hace énfasis en la autoevaluación. En ésta, el individuo es quién califica su experiencia de vida y su nivel de bienestar en los diferentes dominios que componen su existencia. Este tipo de estudios son los que denominan la calidad de vida como bienestar subjetivo o bienestar auto reportado.

En general, los estudios sobre el bienestar buscan conocer qué tan satisfechos están los individuos con sus vidas (en todos los dominios que la componen) y qué tan felices son. Evalúa aspectos afectivo-emocionales (estados de ánimo como tristeza o alegría) y aspectos cognitivos-valorativos (en una escala de satisfacción del 0 al 10), todo esto a través de cuestionarios aplicados directamente a los individuos.

Estos métodos presentan desventajas, por ejemplo, que las preguntas están enfocadas a los temas que le interesan a cada organización, lo que impide que cada individuo exprese libremente sus intereses. En este panorama, el usuario se ve limitado a responder un cuestionario y a evaluar parámetros preestablecidos, que muchas veces tienen poco que ver con su concepto de bienestar y con su vida cotidiana. Además, el contexto inmediato influye en las respuestas de los encuestados, por lo tanto, los sujetos tienden a contestar lo que consideran políticamente correcto.

Este fenómeno es conocido como “sesgo de deseabilidad social” (Bradburn 2004, 11).

Instituciones como la OCDE, así como los estudios ¿Cómo vamos México?, Alcalde, ¿cómo vamos?, Red de ciudades ¿Cómo vamos?, etcétera, elaboran mediciones respecto a calidad de vida, tomando parámetros que generalizan a los países y ciudades. Esta situación no toma en cuenta que cada individuo tiene problemáticas distintas. Las instituciones agrupan a los individuos por territorios (ciudades, países o regiones), o por características sociodemográficas (edad, sexo o ingresos). Como consecuencia, los individuos encuestados no siempre se sienten identificados con los resultados de estos estudios. Los resultados de los estudios no reflejan sus verdaderos intereses. La información que pudiera dar cada individuo es desaprovechada. Las historias quedan sin contarse y se pierden en una montaña de datos, lo que impide encontrar resultados más certeros.

Desde esta perspectiva, la categorización de la información que está presente en un perfil de RSD, en específico de Facebook, permite adentrarse en la subjetividad de los individuos. La sección en la interfaz de Facebook llamada “¿qué estás pensando?” tiene los suficientes elementos para ser analizada desde el concepto de balance positivo y negativo explicado anteriormente.

Esta parte del perfil puede ser vista como una invitación para que el usuario exprese su sentir respecto a un tema en específico. En general se realizan reflexiones de distinta índole en los dominios de la vida que más les afectan. A esto hay que agregar que es una expresión personal (autoevaluada) y puede agregar elementos que aluden a su estado de ánimo (estados, emoticones).

Finalmente se encuentra la temporalidad, toda publicación indica cuando fue puesto en el muro (el día y el mes de la publicación). Esto implica que el estudio de la publicación desde el concepto de balance positivo y negativo indica el momento exacto en el que el usuario manifestó su sentir y su estado de ánimo sobre un tema en particular.

Las características de las fuentes pueden ser analizadas desde los balances positivos y negativos. Indican pensamientos personales, que pueden ser catalogadas en dominios de vida y que además pueden enfatizarse con emociones o estados de ánimo. El único problema es que no es posible evaluar cada publicación en una escala de emociones que va del 1 al 10. Sin embargo, el estudio de estos puede dar cuenta de los dominios de la vida que más importan a los usuarios estudiados y si se expresan de manera positiva o negativa sobre ellos.

Para ello es necesario emplear un método que permita ordenar y estructurar de la mejor manera estas subjetividades. La categorización de estos datos y su correcta clasificación, transforman datos desorganizados en información valiosa para estudiar el bienestar subjetivo de cierta comunidad.

Por esta razón hemos diseñado una perspectiva de análisis interdisciplinar que analiza de manera holística los elementos en las publicaciones. Esta perspectiva se apoya en los códigos y el contexto en el que los usuarios se encuentran, lo que permite analizar elementos subjetivos de la comunicación no detectables usando métodos automatizados.

Este acercamiento incluye dos tipos de representación visual de los datos extraídos. La primera, enfocada al individuo, revela que dominios de la vida son los más relevantes para éste. La segunda, muestra los dominios de vida presentes y las tendencias surgidas del conjunto de individuos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra: Para el estudio del Bienestar Subjetivo a través de las publicaciones de Facebook, es fundamental conocer el contexto en el que se desarrollan estas publicaciones. Es decir, debemos conocer los sucesos que se llevan a cabo alrededor de los usuarios, conocer su lenguaje y estar familiarizados con sus códigos.

Por esta razón decidimos acotar nuestro *corpus* en un entorno más cercano: nuestra universidad.

Decidimos delimitar nuestra investigación a estudiantes de licenciatura ya que esto nos permitió tener un grupo de estudio homogéneo, en cuanto a edad y escolaridad se refiere. Además, de manera ideal, este grupo está familiarizado con el uso de las tecnologías y redes sociales digitales. Una encuesta posterior arrojó que la mayoría de los estudiantes tienen a Facebook como su red social más usada.

Para elegir a los usuarios que conformaron el *corpus* de nuestra investigación, el primer paso fue tener acceso a las publicaciones de la comunidad, para ello creamos un perfil en Facebook llamado “Calidad de Vida UAM Cuajimalpa” (disponible en: [www.facebook.com/CalidaddeVidaUAM](http://www.facebook.com/CalidaddeVidaUAM)).

Posteriormente, seleccionamos a los usuarios activos. Definimos como usuarios activos a aquellos que declararan en su perfil estudiar en la UAM Cuajimalpa, estar inscritos en una carrera y haber publicado contenido de forma activa en el periodo que va de enero a abril de 2015. Es decir, por lo menos una publicación propia cada tercer día.

De esta manera, seleccionamos un *corpus* correspondiente a las publicaciones del 19 de enero al 10 de abril de 2015 (trimestre 15-I) de dos usuarios activos por cada una de las diez carreras que ofrece la UAM Cuajimalpa.

Instrumentos: Se utilizó una matriz de análisis para organizar la información publicada por los alumnos. Esta matriz tuvo diferentes versiones que fueron mejorando su precisión en cuanto a la clasificación. En un principio estuvo basada en el procesamiento de lenguaje natural, posteriormente se añadieron elementos de análisis de fuentes históricas y comunicación. Finalmente se eliminaron algunos de estos elementos que no eran relevantes para hacer más eficiente el tiempo del análisis.

Procedimiento: Para la construcción del procedimiento de pasos de esta metodología se tomó como base la diseñada por



comunidad y que están a cargo de la toma de decisiones para mejorar las condiciones de esta comunidad, así como los propios usuarios de Facebook.

2. Diagnóstico. En México existen dos estudios sobre el bienestar subjetivo denominados BIARE y ENSAVISIO que utilizan encuestas para obtener sus datos. Por ser los más cercanos a la población a estudiar se retomó de ellos los diferentes dominios de satisfacción para clasificar las publicaciones. Por otro lado, se realizó un análisis de la interfaz de Facebook y los elementos que componen los mensajes que ahí se comparten: emoticones, memes, estados, etc.
3. Estrategia. Se creó una matriz de análisis en la que se retomaron técnicas de otras disciplinas como la lingüística, el procesamiento de lenguaje natural, la creatividad computacional, la antropología, la comunicación, la historia, etcétera. A partir de esta primera matriz se realizó un proceso iterativo para mejorar el desempeño de este método de análisis hasta llegar a una versión final.
4. Conceptualización y visualización. A partir de la versión final de la matriz de análisis se realizaron pruebas de escritorio. En esta etapa analizamos las publicaciones de los 20 individuos de nuestro corpus; de esta forma, obtuvimos datos sobre el bienestar subjetivo de los usuarios. Estos datos fueron analizados para obtener patrones y relaciones.
5. Realización. El análisis de los datos obtenidos con la matriz fue representado a través de visualizaciones de datos.
6. Evaluación y refinamiento. Estas visualizaciones fueron evaluadas para comprobar que arrojaban información relevante a los usuarios sobre su bienestar subjetivo.
7. Producción. Una vez evaluadas se hicieron los ajustes necesarios para producir las versiones finales de las visualizaciones de datos.
8. Monitoreo. El monitoreo es importante para evaluar si la estrategia funcionó y eventualmente corregir las fallas en el

proceso. Por lo que se evaluó la pertinencia de la metodología mediante entrevistas con los alumnos.

## RESULTADOS

Este trabajo reporta los resultados obtenidos a partir de las pruebas de escritorio de la quinta versión de la metodología, previa a la final, en la cual se analizaron diez perfiles de alumnos de diferentes carreras. A la fecha, el modelo sigue en proceso por lo que los resultados son preliminares.

Sin embargo, podemos reportar que:

1. El principal dominio de satisfacción para los alumnos de la UAM-C es el tiempo libre.
2. Es posible definir como los usuarios conciben los dominios de vida más relevantes para ellos.
3. El análisis de las publicaciones a lo largo de todo el periodo permitió encontrar relaciones entre los dominios de vida junto con su carga afectiva.
4. Respecto a las fuentes de las publicaciones, detectamos que los usuarios combinan contenido propio con material generado por otros usuarios (memes, videos, reflexiones, etc.)

## DISCUSIÓN

Esta metodología detecta los dominios de satisfacción con la vida más importantes para cada alumno; sin embargo, la muestra es todavía muy pequeña para poder obtener tendencias y conclusiones. La metodología será mejorada, por lo tanto es necesario ajustarla y posteriormente aplicarla a más alumnos.

El estudio de las publicaciones mostró también que muchas categorías pueden surgir o redefinirse. A través de lo que un

usuario publica podemos identificar lo que le es relevante. Según Rojas, la forma de definir dominios debe partir desde la relevancia que tienen para las personas. De allí que, durante las revisiones de la metodología se incluyeron algunos dominios de satisfacción como: UAM, actividad productiva, reflexiones y bienestar psicológico. Por otro lado, otros dominios fueron eliminados como por ejemplo vida social y satisfacción con su educación.

Otro aspecto relacionado con los dominios de satisfacción con la vida son los temas que la componen. No es suficiente ver que a un usuario le importa el tiempo libre: esta categoría es muy general. Es importante subcategorizar para ver la manera en que cada usuario concibe un dominio en particular. Algunos hablarán de música; otros de deporte o cine.

Por otro lado, no todas las publicaciones poseen una carga afectivo-emocional. Es decir, a veces se limitan a declarar un suceso o compartir imágenes, videos o citas sin emitir una opinión. Por esta razón, se decidió incluir, además de positivo y negativo, el valor declarativo. Resaltamos, además, que los usuarios tienden a hablar alrededor de ciertos eventos creando tendencias. Estos eventos pueden ser globales como el *Super Bowl* o locales como la última semana de clases.

Respecto a la construcción de mensajes, entendemos que el uso de elementos no textuales es básico para los usuarios, permitiéndoles diseñar su mensaje con recursos que refuerzan lo que escriben o, por el contrario, escriben para reforzar imágenes o videos.

Además, las imágenes y videos son primordialmente externas, es decir, no son de la autoría del usuario del muro. Son retomadas de distintas fuentes: otros usuarios, medios de comunicación tradicionales, YouTube, etcétera.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABBAS, Yasmine. 2009. *Technologies numériques du soi et (co) constructions identitaires*. Paris: Harmattan.
- AGUILAR, D. E. y E. Said Hung. 2010. *Identidad y subjetividad en las redes sociales virtuales: caso de Facebook*. Zona Próxima, (12): 190-207. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85316155013>.
- BORJA, Jordi. 2005. "La ciudad en la globalización". En *Ciudades del Siglo XXI: ¿competitividad o cooperación* de Arce, Carlos, Cabrero, Enrique y Ziccardi, Alicia (Coords.). México: Miguel Ángel Porrúa.
- BRADBURN, Norman. 2004. *M. Asking Questions: the definitive guide to questionnaire design for market research, political polls, and social and health questionnaires*. San Francisco: John Wiley & Son.
- GEORGES F. 2010. *Identités virtuelles, les profils utilisateurs du web 2.0*. Paris Questions théoriques.
- GONZÁLEZ de Cossío, M. and Morales, N. 2014. El pensamiento proyectual sistémico y su integración en el aula. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos], [online] 49, pp.98-101. Disponible en: [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_libro=470&id\\_articulo=9408](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=470&id_articulo=9408) [Visto 25 Mar. 2015].
- MORALES, Nora. 2013. «Evaluación de desempeño». Presentación en UAM Cuajimalpa, México D.F., octubre.
- OCDE. 2011. *Comment va la vie, Mesurer le bien être*, Edition OCDE. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264121195-fr>
- RATTI, C. 2015. *La Ciudad Venidera*. Bbvaopenmind. Disponible en: [https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/static/pdf/27\\_RATTI\\_Y\\_NABIAN\\_ESP.pdf](https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/static/pdf/27_RATTI_Y_NABIAN_ESP.pdf)
- SCOLARI, C. 2010. *Hipermediaciones. Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Barcelona: Siglo XXI.
- SLESS, D. sf. *El diseño de información: definir al hacer David Sless*. [ebook]:10-11. Disponible en: [http://minalab.insitum.net/wp-content/uploads/2008/06/lectura\\_diseno\\_de\\_informacion.pdf](http://minalab.insitum.net/wp-content/uploads/2008/06/lectura_diseno_de_informacion.pdf)



**PROBLEMAS**  
**LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA COMO**  
**CONTEXTO ACADÉMICO**



# CONSTRUCCIÓN DE MODELOS PARA EL FOMENTO DEL CONOCIMIENTO EN COMUNICACIÓN EDUCATIVA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: UNA PROPUESTA DESDE LA CONCEPCIÓN SEMÁNTICA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Diego MÉNDEZ GRANADOS\*  
Eduardo PEÑALOSA CASTRO\*\*  
Felipe VICTORIANO\*\*\*

## INTRODUCCIÓN

**E**n el amplio campo de las ciencias de la comunicación existen áreas que estudian y proponen estrategias para la transmisión de conocimiento en ámbitos formativos, tanto para espacio formales como no formales de instrucción.<sup>1</sup> Dos áreas importantes en este sentido son la comunicación educativa y la

\* Profesor-investigador del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la UAM-C.

\*\* Rector de la UAM-C.

\*\*\* Profesor-investigador del DCC de la UAM-C.

<sup>1</sup> O informales, en el sentido de espacios de enseñanza no regulados por instituciones de formación, como pueden ser los escenarios concretos de interacción social o, incluso, cada vez con mayor frecuencia, los espacios virtuales de intercambio de información.

divulgación científica, que si bien se reconoce su potencial para la generación de productos comunicativos efectivos, también se identifican limitaciones a estos campos: sus modelos por lo general suelen ser inconsistentes, pragmáticos, eclécticos o con escasa fundamentación teórica.<sup>2</sup>

Debido a lo anterior, en el presente trabajo se argumenta que es posible lograr una integración coherente del conocimiento que nutre a los modelos en estos campos, a partir de plantear la naturaleza de los fenómenos de interés, así como los cuerpos de conocimientos teóricos y empíricos que les servirían como insumos. En congruencia con esto, en el presente trabajo se propone un enfoque semántico para la construcción de teorías o generalizaciones novedosas en ciencia, y se ilustra con dos casos: uno pertinente a la comunicación educativa y el otro a la divulgación científica.

Se propone un enfoque “modelo-teórico” para dar cuenta del conocimiento interdisciplinario, sea que este último surja de campos relativamente emparentados u homogéneos, o bien despuntado de ámbitos bien distintos o heterogéneos. Luego de clarificar ideas en torno al concepto de “modelo” y a la noción de postura modelo-teórica, el artículo entretiene dos escenarios que podrían vislumbrarse como polos opuestos de un continuo de posibilidades interdisciplinarias. Por un parte, aborda lo concerniente a la emergencia de teorizaciones novedosas en el contexto de lo que cabría denominar un marco teórico, esto es, un dominio científico compuesto de diversas escuelas emparentadas, pero cada una de ellas provista de metodologías y perspectivas distintivas. En un segundo momento, el trabajo versa sobre productos de la labor interdisciplinaria entre ámbitos heterogéneos.

El primer escenario se pormenoriza mediante un ejemplo concreto: el desarrollo de una propuesta innovadora en el do-

---

<sup>2</sup> En el caso de la divulgación de la ciencia se trata más bien de un área vinculada al ámbito profesional (al periodismo científico, por ejemplo) que de un campo teórico delimitado conceptualmente, aunque en la actualidad haya un esfuerzo por sistematizar sus prácticas académicas y sus perspectivas epistemológicas.

minio de la psicología educativa constructivista. La confluencia de saberes provenientes de campos disciplinares heterogéneos se ilustra mediante consideraciones generales en torno a los museos de ciencia. Si bien diversos productos destinados a la divulgación científica articulan conocimientos de procedencias disciplinares diversas (hasta cabría pensar que la interdisciplinariedad es un sello distintivo de la divulgación), el museo manifiesta esta cualidad múltiple de manera ejemplar: además del contenido de la exposición –que suele aludir a varias teorías en torno a un entramado de temas cercanos entre sí– intervienen conceptualizaciones en torno al espacio, la iluminación, la mirada del visitante, etcétera.

A continuación, se discuten algunas resonancias entre el enfoque propuesto y el tema de la apropiación subjetiva del conocimiento. Concebimos este último proceso como la interiorización de algo que originalmente pertenece a otros, pero que es transformado y adaptado por el individuo para convertirlo en propio mediante la realización de actividades culturalmente organizadas. La apropiación está ligada en concreto a la actividad social, e implica la internalización de la experiencia acumulada históricamente en las herramientas físicas y simbólicas del grupo social de pertenencia (Leontiev 1978; Cole 1996). Esto significa que, a grandes rasgos, la apropiación del conocimiento constituye no sólo una actividad simbólica, sino también un acto concreto y material, fruto de la praxis social misma.

El campo de la comunicación educativa se ha desarrollado especialmente desde la segunda mitad del siglo XX, con reflexiones que han ido desde la educación para los medios, hasta la adopción de pedagogías dialógicas o críticas, aunque es un enfoque con poca consistencia, con esfuerzos aislados de sistematización teórica (Sierra 2000; Crovi 2007). Por su parte, el campo de la divulgación de la ciencia ha estado dominado por enfoques instrumentales, que se han basado en lograr pragmáticamente la creación de mensajes (Miller 1992; Gregory y Miller 1998, 86-88)

que puedan, de modo eficiente, responder a la economía de sentido impuesta por los consumos culturales en el contexto global de las nuevas tecnologías de información y comunicación (Lash y Urry 1998; Zallo 2011; García Canclini 2004). Este escenario de pragmatismo y falta de integración de teorías y modelos en ambos terrenos hace pertinente el planteamiento de una alternativa de organización de sus aparatos epistémicos. El objetivo de este planteamiento no es sino iniciar una discusión que permita, por un lado, problematizar los fundamentos que le subyacen a las prácticas y estrategias en comunicación educativa y divulgación científica; el fin: proporcionar un conjunto de direcciones conceptuales que permitan sistematizar estos campos altamente productivos. Por otro lado, responder teóricamente al conjunto de innovaciones metodológicas y productos educativos que han comenzado a operar en los soportes tecnológicos globales de comunicación, generando nuevas instancias de producción y apropiación del conocimiento.

#### ENFOQUES MODELO-TEÓRICOS DE LA CIENCIA

Desde finales de la década de los sesenta, han surgido diversas escuelas en la filosofía de la ciencia, que si bien divergen entre sí en aspectos importantes, se suscriben al siguiente principio: identificar una teoría empírica es identificar la familia de sus modelos.<sup>3</sup> Dichas escuelas se autodenominan semanticistas o señalan que pertenecen a la concepción semántica de las teorías científicas, pues privilegian los contenidos conceptuales de las teorías más que

<sup>3</sup> Van Fraassen (1989) lo plantea en estos términos: “Según la concepción semántica, presentar una teoría es presentar una familia de modelos. Esta familia puede ser descrita de diversas maneras, mediante enunciados distintos, en distintos lenguajes, y ninguna formulación lingüística goza de un estatus privilegiado. Específicamente, no hay una importancia inherente a la axiomatización, e incluso una teoría puede ser no axiomatizable en algún sentido no trivial”. [p. 189 Traducción propia].

sus estructuras lógicas o sintácticas.<sup>4</sup> Ahora bien, difieren entre sí en lo concerniente al modo de concebir lo que efectivamente es un modelo de tal o cual teoría, así como en el modo más conveniente, desde la epistemología, de representar la estructura conceptual de tal o cual teoría. Respecto a esto último, algunas corrientes emplean aparatos formales o semi-formales (teoría *naive* de conjuntos, espacios fases, etc.), lo cual abre nuevas posibilidades de divergencia en torno al aparato idóneo; otras escuelas consideran innecesaria –o por lo menos no le dan tanta importancia– la elaboración de dispositivos especiales de representación.

De cualquier manera, todas las escuelas semanticistas plantean que una teoría T está constituida por una arquitectura de conceptos y relaciones entre conceptos, y dicha arquitectura (o estructura) subyace a los modelos de T. Es menester para el meta-científico (quien hace de las teorías científicas su objeto de estudio) revelar o reconstruir dicha arquitectura conceptual, y por eso algunas tendencias semanticistas abogan por un aparato re-constructor preciso. El asunto entonces es definir qué constituye un modelo de T. En aras de abarcar todo en un sólo barrido; se podría plantear lo siguiente: un modelo de la teoría T es un sistema empírico que se comporta como señala T (esto es, se subsume a T), o bien es una representación simbólica (interpretada) de tal sistema. Respecto a esto último, cabría pensar en diagramas, gráficas, fórmulas matemáticas, narrativas en prosa, simulaciones, etcétera, con sus respectivas interpretaciones pertinentes.

La *Figura 1* ilustra el vínculo entre teoría y modelo, pero nótese que el recuadro donde se amplía, por así decir, los asuntos relativos al rótulo “modelos de la teoría T” da pie a dos acepciones de la voz “modelo”. Al sostener que los modelos de una teoría son los siste-

<sup>4</sup> Algunas obras destacadas de las diversas escuelas semanticistas son: Balzer, *et al.* (1989), Cartwright (1999), Giere (1999), Suppe (1989) y van Fraassen (1989). Por su parte, Ruttkamp (2002) ofrece una clara síntesis de diversos enfoques modelo-teóricos de la ciencia. Cabe mencionar también a Gärdenfors (2000), quien, desde las ciencias cognitivas, desarrolla una propuesta a fin a ciertas concepciones semánticas.

mas empíricos que se subsumen a ella (o que la realizan, en tanto se comportan como ella dicta), se plantea una relación análoga a la que hay en el arte, ya que los modelos de la teoría T son parcelas del mundo y el modelo de un cuadro artístico es la persona de carne y hueso que posa frente al pintor. Ahora bien, cuando se afirma que el modelo es la representación simbólica de un sistema empírico (o incluso varios de ellos), el modelo es un artefacto (material, pues no hay representación simbólica sin sustrato material) que simula un trozo del mundo. Según la escuela semántica de la que se trate, el énfasis está en una u otra acepción.<sup>5</sup>

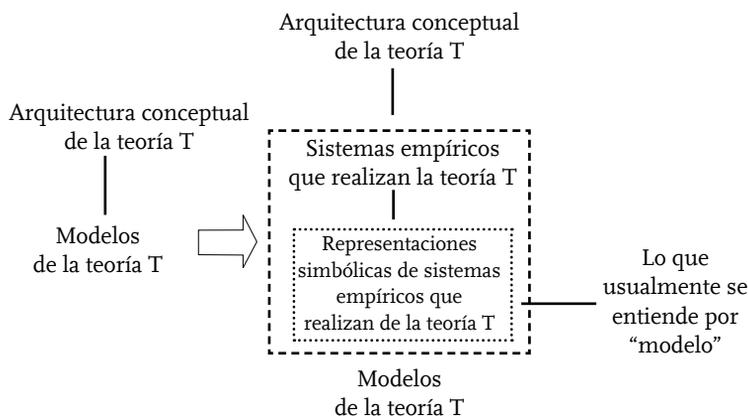


Figura 1. Vínculos entre teorías y modelos.

Elaboración propia.

Pareciera que los enfoques son claramente opuestos, e incluir ambos bajo el rótulo “modelos de la teoría T” es un despropósito. Pero al examinar la cuestión con mayor detenimiento se verá que lo artefactual se asoma en los dos. Aunque se antoje pensar que un sistema empírico es un trozo de lo que podríamos llamar “realidad”, la equivalencia es engañosa. Los sistemas empíricos sobre los que versa la ciencia se construyen mediante procesos

<sup>5</sup> Los estructuralistas (Balzer, *et al.*, 1989) optan por la acepción “artística”; Giere (1999) por la acepción de artefacto.

de abstracciones e idealizaciones, a partir de sistemas fenoménicos o sistemas que son de acceso inmediato a la experiencia.<sup>6</sup> El ecólogo vegetal que estudia la selva amazónica, por dar un ejemplo, no estudia la selva en toda su plenitud, tal cual es: la recorta en sitios de muestreo (configurados y seleccionados con base en métodos estadísticos), estipula de antemano el taxón que va privilegiar (plantas vasculares, supóngase), recolecta ciertos ejemplares botánicos para su posterior identificación, registra los valores de determinadas variables ambientales en cada sitio. Todas estas acciones están encaminadas a construir el objeto de estudio –la selva fragmentada, etiquetada, abstraída e idealizada– sobre el cual el ecólogo teorizará acerca de patrones de vegetación y sus determinaciones ambientales.<sup>7</sup>

El discurso científico equipara muchas veces la voz “modelo” con el término “teoría”, incluso pone relieve la igualdad de estatus con expresiones del tipo “Fulano desarrolló un modelo teórico de tal o cual asunto”. Sin embargo, suele ocurrir que este uso de “modelo” más bien denota aquello que es prematuro; que es apenas un esbozo a falta de una teoría consolidada. En casos semejantes, se propone un esquema preliminar o exploratorio que se concreta, ya sea a modo de diagrama, prosa o al-

<sup>6</sup> Suppe (1989) sostiene que la ciencia no versa sobre parcelas del mundo tal cuales son –sobre lo que él denomina “sistemas fenoménicos” –sino que versa sobre parcelas abstraídas e idealizadas del mundo –lo que él llama “sistemas físicos”, que se corresponden con lo que aquí llamamos “sistemas empíricos”.

<sup>7</sup> Latour (2000, capítulo 2) pormenoriza un caso de semejante construcción de sistema empírico, operado por un equipo de edafólogos y botánicos interesados en estudiar la transición selva-sabana en la cuenca del Amazonas. Ahora bien, el hecho de que los sistemas empíricos son constructos, no necesariamente obliga a una postura anti-realista que ve a dichos sistemas como invenciones socialmente aceptadas y, en consecuencia, arbitrarias en cierto sentido. Aunque Suppe (ver nota 2) concuerda que la ciencia teoriza sobre objetos idealizados y/o abstraídos, no se define anti-realista; aboga por un cuasi-realismo científico, pues hay vínculos entre lo fenoménico y lo abstracto/idealizado. Lo que ocurre –o la predicción de lo que ocurrirá– en el segundo, según establece la teoría pertinente al caso, se aproxima a lo que en efecto ocurre –u ocurrirá– en el primero; el grado de aproximación está en función de la robustez de la teoría en cuestión.

gún otro tipo de representación simbólica, y cuya interpretación tiene un aire de generalidad; pero esto se debe a la vaguedad y/o ambigüedad de las entidades y relaciones involucradas. Si bien se elabora un artefacto comunicacional concreto (la infografía o texto en cuestión), la arquitectura conceptual subyacente sólo está esbozada; así, tanto la parcela del mundo a la cual se pretende aplicar el artefacto, como sus alternativas simbólicas preliminares, sólo están delineadas y requieren mayores determinaciones. Por eso, en la *Figura 2*, los rótulos correspondientes a estos dos aspectos del asunto están envueltos en una “nube”, pues ambos requieren mayores determinaciones y, por tanto, aún persisten en estado nebuloso. La representación simbólica—esto es, el artefacto llamado modelo—, más que representar un sistema empírico “blanco” (blanco en el sentido de *target*, en inglés) funge como guía para emprender la labor de construir este sistema empírico y conceptualizarlo con mayor precisión.

Ahora bien, las teorías no son entidades aisladas, sino que establecen vínculos entre sí. Se prestan información, por decirlo de manera figurativa, pues la aplicación de una a cierto “trozo de la realidad” requiere el concurso de otra. Así, teorías que subsumen sistemas empíricos cuantificados apelan o se alían a teorías de la medición. Por ejemplo, en ciencias sociales o en el campo de la psicología social resulta común el hecho epistemológico de que ciertos enunciados teóricos, que conforman modelos explicativos, dependan de criterios de confiabilidad en los instrumentos metodológicos que hacen posible fundamentar dichos enunciados. Por tanto, es menester abundar en la noción de vínculo interteórico. A grandes rasgos, esta relación establece una suerte de mapeo entre estructuras conceptuales y entre modelos, como se ilustra en la *Figura 3*.

Dependiendo de la naturaleza específica de los mapeos, se da tal o cual tipo de vínculo interteórico. Por ejemplo, si T y Q de la *Figura 3* son tales que ambas acusan la misma arquitectura conceptual, salvo que Q constriñe de alguna forma determinadas co-

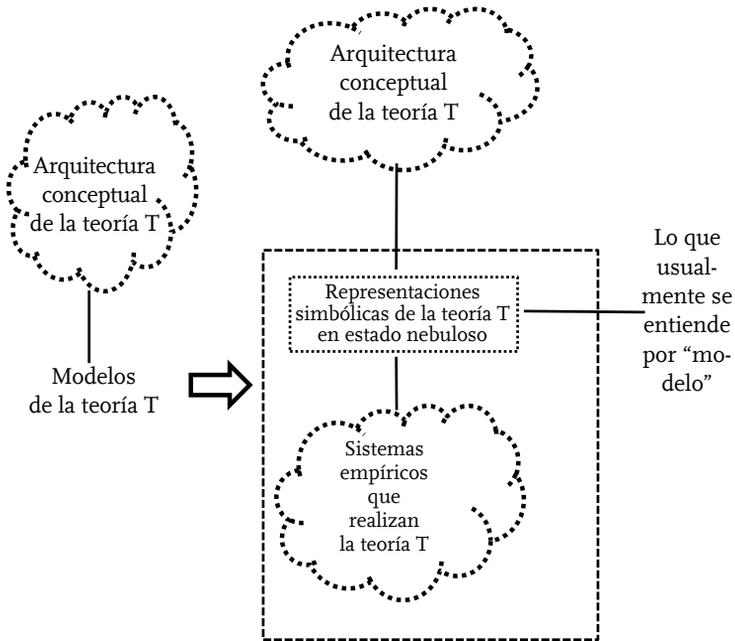


Figura 2. Teorización emergente.

Elaboración propia.

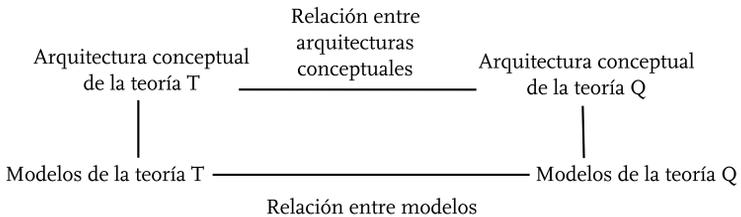


Figura 3. Relación interteórica T-Q.

Elaboración propia.

nexiones de dicho armado, y, por otro lado, todos los modelos de Q también son modelos de T, entonces Q es una especialización

de T.<sup>8</sup> Imagínese ahora que T y Q guardan la siguiente relación: la estructura conceptual de T está contenida en la de Q, pero la arquitectura de Q incluye, además, un armazón conceptual exclusivo de esa teoría; por otro lado, cada modelo de T es parte de un modelo de Q. En este caso, Q “teoriza” sobre T. No viene al caso continuar con una tipología de vínculos interteóricos, baste señalar que existen y son diversos (al fin y al cabo, las tipologías son útiles para fijar ideas, pero hay que tomárselas con cautela).

De cualquier manera, sí es importante destacar el potencial generativo y –valga el abuso– comunicacional de estos vínculos. En buena medida, la emergencia de innovaciones teóricas tiene por sustrato manojos de tales interconexiones; semejantes fardos también subyacen a una gran variedad de productos destinados a la divulgación de la ciencia (en la actualidad, no suele ser el caso divulgar teoría por teoría). Algunas consideraciones al respecto se ilustran en la *Figura 4*.

El objeto X se cimenta en las teorías A, B, C y D (por supuesto, el hecho de que sean cuatro es sólo para fines ilustrativos, pueden ser más o menos); X puede ser una nueva teorización o el esbozo preliminar de ella, o bien un producto de comunicación educativa o de divulgación científica. A, B, C y D pueden tener o no distintos orígenes disciplinares; pueden guardar o no relaciones interteóricas entre sí; pueden ser teorías consolidadas (hay comunidades científicas que ya llevan tiempo aplicándolas), propuestas en vías

<sup>8</sup> De hecho, el vocablo “teoría” se utiliza en libros de texto para designar redes de especialización: la órbita de la Luna en derredor a la Tierra es un modelo de la atracción cuadrático-inversa de la distancia, que a su vez es una especialización de la atracción a distancia, la cual constituye una especialización del principio acción-reacción, y esta última es una especialización del segundo principio de Newton. Toda esta cadena es parte de la teoría newtoniana de partículas, lo cual deja a uno haciéndose preguntas del tipo: ¿entonces, qué clase de cosa es la atracción a distancia? Algunas corrientes semanticistas (en particular, los estructuralistas) responden que se trata de un “elemento teórico”, y en seguida señalan que hay teorías que no forman redes y sólo se componen de un elemento teórico. A fin de cuentas, el término “teoría” es ambivalente: puede aludir a la red o a un elemento de la red. Véase, Balzer *et al.*, 1987, 36 y 167.

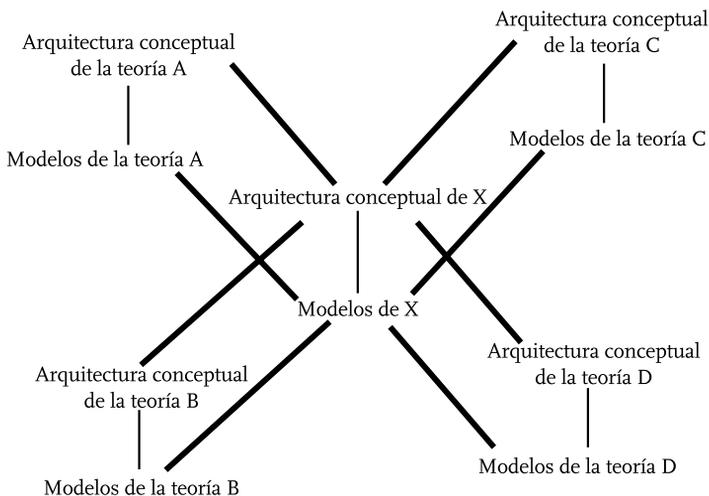


Figura 4. Relaciones interteóricas en el surgimiento de teorías.

Elaboración propia.

de consolidación o bien el estatus de aceptación de una u otra es distinto. Las arquitecturas conceptuales de las cuatro teorías periféricas mapean a la de X, pero esto no necesariamente implica que se suman o concatenan para dar pie a la central: el mapeo quizá dé cabida a transformaciones de conceptos y relaciones conceptuales (v.g. cosas como la siguiente: un concepto incluido en A y otro incluido en B se mapean a un mismo concepto en X, de modo que este ítem de X es una especie de híbrido del de A y el de B o bien es una re-significación del engarce de estos dos). También hay transacciones entre modelos, sea que los de X son combinatorias de los de A, B, C y D, o ensambles de aspectos parciales de ellos; el asunto es que la constitución de los modelos de X combina –re-significando o no– a los de A, B, C y D.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Casanueva y Méndez (2010) desarrollan varios esquemas semejantes al de la Figura 4, también en relación al conocimiento interdisciplinario; pero cabe advertir que tanto esos diagramas, como el que aquí se presenta están inspirados en la idea Barwise y Seligman (1999) tocante al flujo de información como sistema distribuido.

Ciertamente, el esquema no impide que X sea un constructo ecléctico, y esto podría verse como un defecto. Ahora bien, cuán ecléctico o no sea X depende, en buena medida, de la clase de productos que provengan de dicha entidad. Un objeto de divulgación bien podría incluir una cuota considerable de eclecticismo, sobre todo si pretende brindar una panorámica de diversos enfoques sobre un determinado tema. Si acaso X se corresponde con una teoría emergente, el hecho de que privilegie sistemas empíricos de nuevo cuño neutraliza afecciones eclécticas, aun si los modelos de X guardaran relación con los de otras propuestas, y aun si existen mapeos entre los aparatos conceptuales de estas otras y el de X.

En aras de no dejar todo en abstracciones, conviene aterrizar la idea detrás de la *Figura 4* en desarrollos intelectuales concretos. En primer lugar, se aborda un ejemplo de la psicología educativa que bien puede caracterizarse como fase temprana o embrionaria de una teorización novedosa; a continuación, se explora cuán viable es el esquema para dar cuenta de espacios de divulgación del conocimiento, como son los museos de ciencia. De esta manera, podemos identificar modelos especiales para ciertos campos de la comunicación educativa (o vinculados con ella) y de la ciencia, que se instancian gracias a la aplicación de conocimientos provenientes de varias disciplinas.

#### CONCEPCIÓN SEMÁNTICA Y LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA DE LA EDUCACIÓN ESCOLAR

El constructivismo es una explicación del psiquismo humano que es fundamento de una gran variedad de prácticas educativas contemporáneas, que a juicio de Coll (1996) plantea problemas esenciales, tales como una evidente polisemia conceptual; la coexistencia de explicaciones diferentes y aun contradictorias de fenómenos bajo un mismo rótulo; la simplificación y reducción

de procesos diversos y heterogéneos de aprendizaje a un número limitado de principios explicativos; el eclecticismo e incluso el dogmatismo teórico. Lo anterior ha conducido a la imposibilidad de hablar de constructivismo en singular, debido a que, al menos, podemos identificar los constructivismos piagetianos, del procesamiento de información, del aprendizaje significativo o sociocultural, entre otros.

En el caso de la educación escolar, se utilizan diversas teorías que dan cuenta de los procesos de aprendizaje, pero además se plantean diferentes “modos de uso” de ellas, a partir de la conceptualización que se tenga de la educación escolar y sus funciones. Esto último introduce divergencias en las maneras de entender, utilizar y aplicar los principios constructivistas; es decir, existen diversas maneras de entender la teoría y la práctica en tales contextos. Sin embargo, una postura teórica tan polivalente no es funcional para dar cuenta de fenómenos de manera precisa. Para ello, requeriría de cierto orden epistemológico. Al respecto, Coll reseña diversos intentos como fórmulas de equilibrio en las relaciones entre la teoría y la práctica en la educación escolar. Entre ellas describe intentos fallidos como los que se describen a continuación:

1. *La fundamentación mono-teórica de la práctica educativa.* Esta solución plantea que una sola teoría psicológica debería ser el sustento de las decisiones aplicadas en educación. Se ha manifestado como a) la adopción de una sola teoría del desarrollo y del aprendizaje como sustento exclusivo de las aplicaciones educativas, que conlleva problemas por ofrecer explicaciones limitadas, parciales, incompletas; b) la ampliación conceptual y metodológica de la teoría elegida, para incluir elementos injustificables en las coordenadas epistemológicas y conceptuales de la propia teoría para adaptarla a las demandas de la práctica educativa escolar, o c) postular al conocimiento psicológico como los principios científicos que fundamentan

- las decisiones prácticas, esto es, considerar que todas las decisiones se deben basar en la teoría psicológica.
2. *El eclecticismo acrítico*. Consiste en seleccionar partes, fragmentos de teorías que resulten útiles para analizar, comprender y explicar los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje, lo cual resulta en un catálogo de explicaciones de diversos aspectos de estos procesos, aunque en ocasiones las teorías sean contradictorias. Esta solución generalmente busca que las teorías elegidas compartan ideas-fuerza como la importancia de la actividad mental constructiva de las personas en los procesos de adquisición del conocimiento. Sin embargo, plantea el problema de dotar de coherencia a un esquema que se integra por retazos de explicaciones de orígenes distintos, que generalmente conduce a decisiones inconexas o contradictorias.
  3. *La consideración de la naturaleza de la educación escolar*. Una solución alternativa a las anteriores consiste en tomar como punto de partida la naturaleza y funciones de la educación escolar, y a partir de la problemática que éstas plantean interrogar a las teorías constructivistas del desarrollo y del aprendizaje. También se interrogan otras disciplinas educativas y la misma práctica, con el fin de identificar principios explicativos que permiten comprender mejor la naturaleza de la educación escolar, así como las funciones que cumple en el desarrollo humano. En una relación bidireccional que va de los problemas de la educación escolar a las teorías y la práctica, estas a su vez retroalimentan la comprensión de la naturaleza de la primera, lo que Coll considera un avance hacia la explicación constructivista genuina de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, se presenta en Coll un concepto emergente: el de la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. Para dicho autor, esta conceptualización conduce a un modelo

que se configura cuando se toma un posicionamiento claro acerca de la naturaleza y las características de la educación escolar, aspecto que proporciona criterios para seleccionar principios y conceptos explicativos, y también ofrece una forma de estructurarlos y organizarlos en un todo coherente.

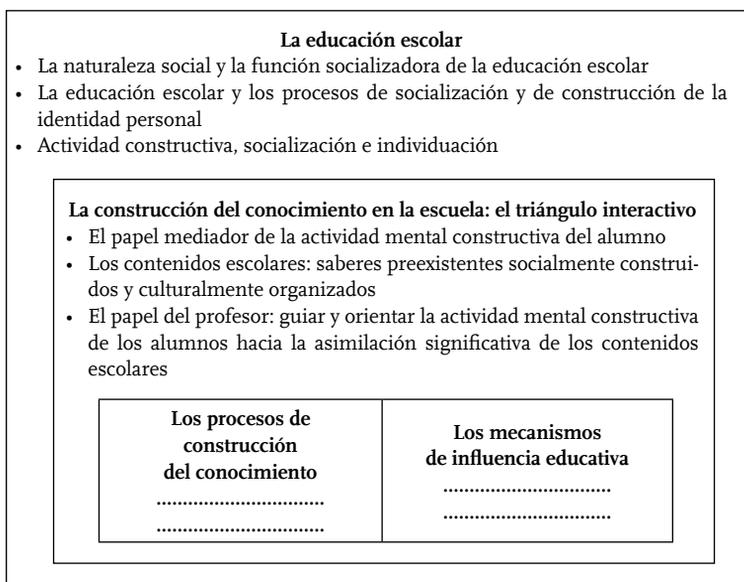


Figura 5. Modelo de la concepción constructivista de la educación escolar: integración jerárquica de los principios (Coll 1996, 12).

El esquema teórico que resulta de esta conceptualización se reproduce en la *Figura 5*, donde se aprecia que esta concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje implica una estructura jerárquica, pero distinta de las soluciones reseñadas previamente: en un primer nivel, la estructura proporciona una coherencia interna y elimina el problema del eclecticismo, al considerar la naturaleza, las funciones y características de la educación escolar como un espacio en el cual se plantea su función

socializadora, su conceptualización como proceso de construcción de identidades, y como una actividad constructiva, de socialización e individuación.

Al plantear así la naturaleza de esta forma educativa, en un segundo nivel se encontrarían los principios y las ideas relativos a sus elementos distintivos: la consideración del papel mediador de la actividad mental del alumno, la relevancia de los contenidos escolares como saberes-meta, y el papel del profesor, como elemento clave en el proceso de construcción de significados. Los elementos anteriores describen la estructura de agentes que participan en el proceso. Finalmente, en un tercer nivel, y supeditado a la existencia de los niveles anteriores, se encontrarían los fundamentos explicativos respecto de los procesos de construcción de significados, así como los mecanismos de influencia educativa; aspectos que se derivarían de principios psicológicos del aprendizaje, y que podrían provenir de tradiciones teóricas diferentes, siempre que se orienten en torno a un objeto de conocimiento con una naturaleza y estructura claramente enunciadas. La articulación entre el enunciado supraordinado de la naturaleza de la educación escolar, y la propuesta de los elementos y principios que la explican (el triángulo interactivo, ver *Figura 5*) asegura que haya coherencia, y en consecuencia facilita la emergencia de explicaciones consistentes, tributarias de la concepción explicitada.

Coll no alude a las concepciones semánticas de la filosofía de la ciencia, ni pretende brindar un esquema general de configuraciones interteóricas, pero no deja de sorprender la convergencia entre la *Figura 4* y los dos diagramas de Coll presentados aquí (*figuras 5 y 6*). Hasta la forma de uno de ellos guarda un aire de familia con la propuesta de la *Figura 6*. En el centro hay un recuadro, subdividido en dos partes: la superior, que a su vez está encuadrada, concierne al aparato conceptual que es menester elaborar, a partir de otras teorías constructivistas; y la inferior abunda sobre la educación escolar y su función socializadora. Esta última viene a ser el sistema empírico o modelo (o clase de modelos) que

se subsume a la teorización incipiente de la casilla encuadrada. Si bien dicha arquitectura conceptual se nutre de diversas propuestas en torno al aprendizaje, parece ser más que una concatenación ecléctica, pues se pretende aplicar a otro sistema empírico: la educación escolar, que es un sistema distinto, más rico en elementos y dinámicas, que el contexto de aprendizaje.

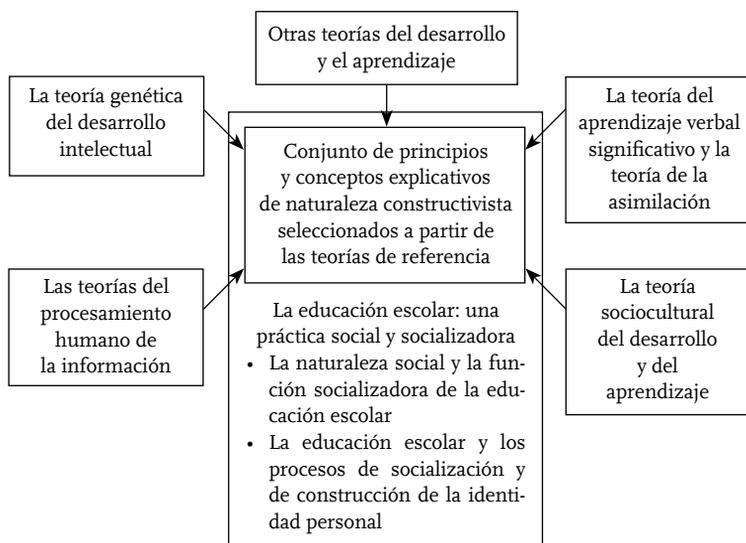


Figura 6. Modelo central y teorías componentes (Coll 1996, 12)

El otro diagrama de Coll (Figura 5) refina el esquema anterior al plantear un orden jerárquico: la educación escolar constituye la base de un aparato “conceptuador”. El nivel intermedio, relativo a la construcción del conocimiento en la escuela, se corresponde al esbozo de propuesta constructivista que el autor sugiere, pero aquí se indican elementos adicionales: la teorización a elaborar debe incluir en su arquitectura conceptual relaciones y entidades alusivas a la interacción entre la actividad mental constructiva del alumno, los contenidos escolares y el papel mediador del docente. Finalmente, el nivel superior del diagrama pone de relieve

las relaciones interteóricas con otras propuestas constructivistas.

Si bien los sistemas empíricos constituyen situaciones y dinámicas del mundo físico, también se conceptualizan y, por ende, les corresponde una estructura conceptual. Ahora bien, dada una teoría T y un sistema empírico X al cual se pretende aplicar T, la estructura conceptual de X es una subestructura de T. Esto es así porque T introduce relaciones y entidades novedosas, es decir, introduce términos teóricos (en estricto sentido, teóricos relativos a la teoría T, no a la ciencia en general). El sistema X, por tanto, es un modelo potencial parcial de T (véase, Balzer *et al.* 1988). Ahora bien, si la aplicación de T a X es exitosa, esto es, X realmente se comporta como estipula T, entonces X es un modelo efectivo de T, y se entiende que en X operan los términos teóricos que plantea T. En lo tocante a la educación escolar, al considerarla como objeto de investigación, quedan de manifiesto a la observación dinámicas en el aula, participación de alumnos, conferencias de docentes, intercambios verbales y escritos entre maestros y alumnos, libros de texto, horarios, organigramas escolares y un alud de cuestiones más. La articulación de todos estos agentes, procesos y dinámicas tendría un correlato en la estructura conceptual de una teoría sobre la educación escolar, pero esta estructura debería incluir, además, relaciones postuladas –esto es, relaciones que la misma teoría introduce o propone– concernientes a la actividad mental constructiva de los alumnos y cómo está modulada dicha actividad por el desempeño docente y la producción social de los contenidos escolares. Lo interesante del artículo de Coll no es que plantee tal teoría, pues no lo hace, sino que indique el camino para llegar a una teoría de esta índole.

#### LOS MUSEOS COMO MODELOS

De acuerdo con lo expuesto antes, podemos considerar que los museos, como espacios de comunicación educativa y divulgación

del conocimiento, constituyen instancias de modelos que asumen la representación del conocimiento de un universo, mediante la integración de diversas teorías y sus respectivos sistemas empíricos (o representaciones de estos últimos). El museo en funciones es la concreción del esquema conceptual del proyecto total, y cada “parte” del producto concreto es un modelo que se corresponde con algún apartado de la conceptualización general. Tratándose de museos que pretenden divulgar contenidos científicos, el esquema de conjunto se corresponde con la compleja articulación conceptual que emerge de los guiones científicos, guiones y planos museográficos, y el plano arquitectónico de la obra completa.<sup>10</sup> Dicho armatoste conceptual es, en efecto, una intrincada concatenación de diversas teorías científicas que tematizan la exposición, así como de teorías sobre el diseño de espacios museísticos, la iluminación de interiores, la durabilidad y resistencia de materiales, etcétera.

Un ejemplo que puede ilustrar esto último es el argumento general esgrimido en torno al Museo du quai Branly, en París (García Canclini 2010; Latour 2007), inaugurado en el 2006 y concebido como proyecto patrimonial de la administración del entonces presidente Jacques Chirac. El objetivo era reunir las colecciones del Museo Nacional de Artes de África y Oceanía y del Departamento de Antropología del Museo del Hombre, “cuya concepción intelectual y política había sido criticada como anacrónica” (García Canclini 2010, 102), e impulsar una nuevo modelo que permitiera no sólo renovar los criterios de selección y valoración de objetos culturales no europeos, sino también, en

<sup>10</sup> Ramírez Vázquez, (2008, 105), en un reciente libro retrospectivo sobre la construcción del Museo Nacional de Antropología de México, relata lo siguiente: “Los museógrafos debieron dedicarse a dar expresión visual al guión establecido por el asesor científico, también debieron respetar una serie de normas que propusimos [se refiere a los arquitectos] y los elementos e instrumentos indicados para operar. A fin de evitar que se perdiera la coordinación y la congruencia, todo ello se discutía constantemente en las reuniones con el asesor y los arquitectos”.

palabras de Chirac, terminar “con una larga historia de desprecio” y “devolverles toda su dignidad a pueblos humillados (García Canclini 2010, 102). Para ello se le encargó el diseño del edificio al arquitecto Jean Nouvel, y los jardines al paisajista (botánico y entomólogo) Gilles Clément. Además, con el fin de cristalizar esta suerte de “actualización” de las referencias teóricas que autorizan la apreciación “desjerarquizada” del patrimonio cultural, se contó con la participación de “ocho artistas aborígenes australianos” (ibíd., p. 103). En este contexto, resulta claro apreciar no sólo la reforma estructural del espacio museográfico sino, de modo más profundo, el cambio de paradigma teórico que ha sufrido la propia concepción antropológica que posibilita el discurso sobre el modo en que deben organizarse y exhibirse los objetos culturales.

Como vemos, el museo en funciones es un modelo del museo conceptualizado, pero también lo son los diversos guiones, planos y maquetas. Por su parte, los objetos en exposición sirven de modelos para ilustrar los contenidos científicos que se pretenden divulgar. A fin de cuentas, la producción del espacio museístico teje toda una constelación de estructuras conceptuales que se concretan en los ejemplares expuestos y sus respectivas fichas informativas, el sistema de iluminación, la disposición de salas y demás recursos escénicos. De este modo, el museo en pie es la realización de una idea –por eso mismo es un modelo– y a la vez contiene un alud de modelos en su interior. La *Figura 7* ilustra lo anterior: el museo conceptualizado está constituido por teorizaciones de diversa índole y procedencia (por eso la direccionalidad centrípeta de las flechas en el ámbito conceptual); a su vez, el museo concreto alberga modelos particulares de las conceptualizaciones que nutren al esquema general (por eso la direccionalidad centrífuga de las flechas en el ámbito “modélico”).

Es justo reconocer que lo descrito en el párrafo anterior concierne a los designios e intencionalidades de quienes diseñan y construyen el museo; la interpretación del usuario es asunto

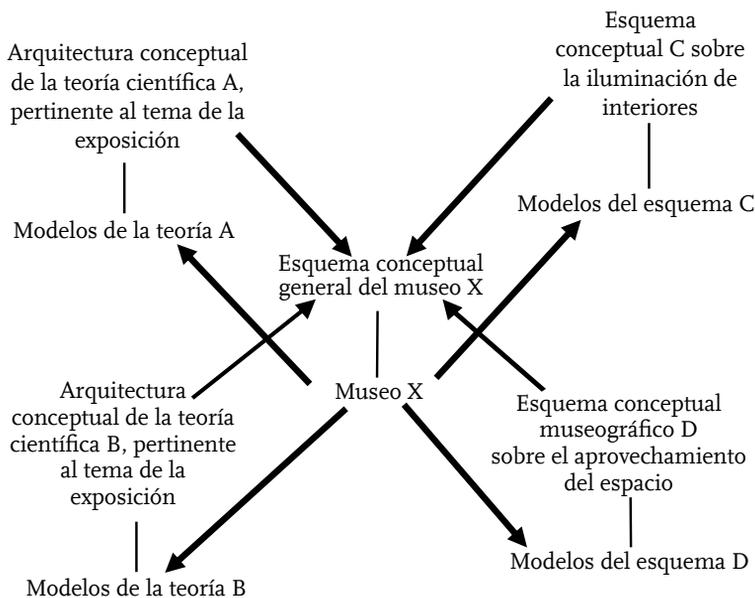


Figura 7. Museo como sistema distribuido.

Elaboración propia.

aparte. Si bien merece ahondarse en otro trabajo, no está de más ofrecer aquí algunas consideraciones al respecto. La *Figura 7* pretende poner de realce el tipo de estructura modelo-teórica que subyace a una exposición museística; sin embargo, el nexo entre objetos en vitrina y teorizaciones no es del todo evidente para el visitante, o bien es un nexo que, las más de las veces, apenas se le deja entrever. Las fichas informáticas son relativamente escuetas y no suelen indicar referencias bibliográficas para ahondar en el tema. El usuario se mueve en un mundo de objetos y quizá se percate de que dichos ejemplares están allí porque realizan alguna teoría o concepción de tal o cual dominio temático, pero cómo es que la realizan no suele ser explicitado. En consecuencia, el usuario genera su propia conceptualización, y es aquí donde opera la apropiación del conocimiento. Cuán cercana o alejada es de lo que quería transmitir quien elaborara el guión científico depen-

de, sin duda, de los intereses, motivaciones y bagaje de cada visitante; también depende del esmero en la puesta museográfica y de la madeja de comunicaciones (probablemente contrastantes) sobre el tema, extramuros del museo.

#### MODELIZACIÓN DEL USUARIO Y APROPIACIÓN DE CONOCIMIENTO

Trátase del usuario de una exposición museística, o del sujeto del conocimiento en términos generales, cabe preguntarse si acaso la innovación conceptual en ese individuo opera en acuerdo con una estructura semejante a la esbozada en la *Figura 4*. Habría que partir del supuesto de que la novedad aludida implica una tarea más ardua que el asimilar información fáctica; se trata de una labor generadora o integradora de ideas nuevas (al menos nuevas para el sujeto en cuestión), la cual requiere realizar inferencias imaginativas y reconfigurar el bagaje conceptual con el que se cuenta.

Una de las objeciones que se podrían hacer a la sugerencia de enmarcar el esfuerzo intelectual del individuo dentro de los lineamientos de la *Figura 4* es que la propuesta supone que el sujeto, ya conocedor de una determinada teoría *W*, mentaliza el vínculo entre la arquitectura conceptual de *W* y los modelos de dicha teoría. Arriba se estipuló que los modelos son entidades materiales que “realizan” una estructura conceptual, entonces ¿cómo es posible que el sujeto “porte” modelos en su aparato cognitivo? Bien se podría argüir que la persona carga consigo un esquema o modelo mental de la teoría *W*, pero si es así, ¿no milita esto contra la definición de modelo que se ha venido usando? Y si ante semejante cuestionamiento se apela que, para estos casos de elaboración introspectiva, debe permitirse una noción más laxa de modelo, entonces ¿cuál es la diferencia entre modelo mental y arquitectura conceptual?

De cualquier manera, no parece demasiado problemático sostener que quien conozca bien la teoría *W*, la puede explicar o

describir (a un tercero) en términos generales y hasta puede aderezar su exégesis mencionando algunos sistemas empíricos donde  $W$  se aplica con éxito. El hecho de que el conocedor pueda dar un recuento (oral, escrito, a señas o combinando texto, imagen y voz) de  $W$  –y lo puede dar en distintos momentos, variando la presentación pero sin trastocar lo esencial del contenido– revela que el sujeto es poseedor de una estructura conceptual correspondiente a  $W$ . Además, sus recuentos constituyen modelos de la teoría, pues son exposiciones materiales de ella. Pero incluso cabe señalar que el aparato cognitivo del exegeta guarda improntas o trazas de los modelos de  $W$ , pues el hecho de que pueda mencionar casos donde  $W$  se aplica con éxito, pone de relieve que conserva *recuerdos* de sistemas empíricos (y tales sistemas son modelos) que se comportan como estipula la teoría.<sup>11</sup>

En el centro de la *Figura 4* se representa un nuevo complejo conceptual, con su respectiva familia de instanciaciones, que emerge de conceptualizaciones previas. ¿Cómo podría operar esto en la conciencia individual? Ante un problema apremiante, cuya solución requiere elaborar o asimilar nuevas perspectivas, la labor cognitiva del sujeto consiste en reconfigurar su equipamiento conceptual; pero no se trata de un mero reordenamiento, pues si bien se combinan conceptos previamente disponibles, las combinatorias también se trascienden para dar pie a nuevas nociones. Además, el sujeto debe vislumbrar de alguna manera

<sup>11</sup> Si bien esta última afirmación requiere de mayor desarrollo, una forma de afrontar la diferencia analítica que habría entre una teoría ( $W$ ) y su modelización en un contexto de transmisión de conocimiento es, precisamente, postular que no hay diferencia alguna, y que cada explicación (con sus respectivos recursos conceptuales) constituye un elemento esencial para dicha teoría. Esto quiere decir, en términos generales, que la explicación de una teoría resulta irreductible a sí misma, por lo que su coherencia interna (la teoría  $W$ ) se encuentra determinada por la red cognitiva que la captura. Un ejemplo son los dominios de conocimiento no-empíricos, como la lógica y la matemática, donde la demostración de una teoría (en el sentido amplio del término) resulta ser indisoluble del marco de inteligibilidad en el que la teoría se expresa. En esta línea argumental, creemos, se encuentra parte importante de la discusión actual en ciencias cognitivas. Cfr. (Boden 1994; Varela 2005; Searle 1990).

a qué entes, procesos y/o situaciones se aplican tales novedades conceptuales: casi por *default*, el problema que desencadenó semejante esfuerzo intelectual, figurará como ejemplar paradigmático de esta clase de cosas.<sup>12</sup>

Nersessian (2008) relata un tipo de protocolo experimental, denominado *think-aloud problem-solving protocol*, cuyo fin es examinar el proceso de emergencia conceptual en sujetos experimentales. Consiste en lo siguiente: al voluntario –quien puede ser un individuo con formación profesional sofisticada– se le plantea un problema, cuya solución va más allá de una aplicación más o menos algorítmica de saberes ya acumulados (esto es, va más allá de un típico problema de tarea de un curso escolar); la respuesta estriba en la aplicación de uno o varios conceptos que el usuario no maneja, aunque sí cuenta con el bagaje suficiente para derivarlos. Los investigadores deben monitorear las expresiones verbales, gestos, dibujos, etc., que producen sus informantes, y suele ser el caso que estos últimos no están muy comprometidos con la tarea y brindan respuestas expeditas para salir del paso. Sin embargo, hay sujetos que hacen suyo el problema: el ejercicio cobra para ellos una significancia especial, y encontrar una solución constituye un reto personal. Justo este tipo de voluntario es el que brinda datos interesantes, pues realiza una genuina labor creativa. Al apropiarse del problema, el individuo entra en un conflicto interno que lo compele a desplegar su acervo conceptual y someterlo a diversas inferencias, más fincadas en la analogía, la modelización mediante diagramas u otros recursos (gesticulaciones que parecen querer materializar ideas y pegarlas en el aire, podrían constituir modelos, aunque efímeros) y la calibración de representaciones que en una prístina lógica deductiva o inductiva. La creatividad cognitiva, sostiene Nersessian, no es

<sup>12</sup> Cercano a las concepciones semánticas, Gärdenfors (2000, Capítulo 4) elabora una interesante propuesta de la emergencia conceptual, con base en lo que él denomina “espacios conceptuales”. Su enfoque, que cabría calificarlo de “geométrico”, es congruente con lo expuesto en el presente trabajo.

de distinto tipo entre científicos y legos: las labores de unos y otros son procesos de una misma clase, aunque es de suponer que el científico cuenta con un mayor acervo de herramientas conceptuales para ello.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo plantea un modo de enfocar el surgimiento de novedades teóricas, con base en relaciones que operan en una doble ligadura: a la vez vinculan arquitecturas conceptuales y sus respectivos modelos o instanciaciones concretas. Tales mapeos son semejantes a los que Barwise y Seligman (1997) denominan *infomorfismos*. Con el afán de evaluar los alcances de la propuesta, se exploran tres escenarios distintos, aunque pertinentes al ámbito de la comunicación educativa y la divulgación científica. Primero se examinó una reciente iniciativa tocante al desarrollo de una óptica constructivista para la educación escolar. El ejemplo delata una teorización incipiente que si bien se nutre de teorías previas, apunta a una conceptualización original cuyo fin es dar cuenta de un sistema-blanco no contemplado por aquellas tesis antecedentes. A continuación, se hacen indagaciones en derredor a la articulación de saberes de las exposiciones museísticas. No se abunda en un caso particular, pero el tratamiento general revela la pertinencia del enfoque propuesto, así como la posibilidad de instanciarlo en una exposición concreta. Ciertamente los museos exponen conocimientos ya fijados, por así decir; aquí, por tanto, la innovación conceptual reside en el modo de presentar contenidos y escenarios. En tercer lugar, se discuten algunos aspectos subjetivos de la apropiación del conocimiento.

Una importante implicación del presente trabajo se relaciona con el desarrollo de teoría en los mismos campos de comunicación educativa y comunicación de la ciencia, desarrollo que puede ser consecuencia de la modelización, dado que: 1) al mo-

delizar se construyen objetos de estudio, mediante la especificación de su naturaleza (ver caso de Coll, 1996, figuras 5 y 6), y 2) concomitante a esta actividad, se elabora una arquitectura conceptual que da cuenta de dicho objeto de estudio, de manera coherente e integrada. Estos dos aspectos son ordenadores del trabajo y permitirían la acumulación coherente y constructiva de conocimiento teórico, lo cual puede representar la base para el crecimiento conceptual de dichos campos, que por el momento presenta inconsistencias.

El orden teórico-conceptual que se establece a partir de lo anterior tiene importantes implicaciones en el plano aplicado, ya que hace posible la integración coherente de saberes a favor de la solución de problemas del campo de que se trate.

Podemos identificar un universo de estrategias para el fomento del conocimiento que podrían verse beneficiadas por la aplicación de enfoques como el que aquí se describe. Entre los integrantes del universo antes dicho: los documentales educativos, los juegos, el uso de narrativas para la divulgación, los museos, los contenidos para el aprendizaje interactivo, los entornos de aprendizaje *web*, entre otros. Es de notar que todas estas estrategias rara vez se cifran en la presentación de teorías aisladas, bien delimitadas; más bien, los contenidos son conglomerados de teorías vinculadas, y a esto habría que sumar las generalizaciones o teorizaciones relativas al vehículo particular de la comunicación (concepciones en torno al documental, el artículo de divulgación, etc.).

En cada caso, puede aplicarse la lógica de modelización que se ha descrito. Por ejemplo, si definimos al documental como una estrategia que *relata la realidad con recursos cinematográficos, a partir de mostrar perspectivas múltiples en contraste*, tendríamos un objeto que permitiría atraer saberes: a) del cine, con los lenguajes y recursos que esto implica; b) de cada punto de vista acerca del tema del documental, con sus “nudos” conceptuales implícitos; c) de las teorías del aprendizaje por contraste de perspectivas

múltiples, que conducen a un amplio cuerpo de conocimientos; d) teorías sociológicas del evento cinematográfico, o e) teorías de la comunicación que plantean la relevancia del diálogo enmarcado por los significados culturales, etcétera. Esfuerzos como el anterior permitirían dar lugar a la construcción ordenada de aportaciones en torno a las diversas estrategias de comunicación para el fomento del conocimiento.

Otro ejemplo puede ser tomado del campo de la enseñanza en entornos mixtos, que combina elementos presenciales y virtuales para la impartición de educación. Para delimitar la naturaleza del aprendizaje en entornos mixtos, Peñalosa, García, Martínez y Rojas (2010, 44) proponen que estos procesos incluyen “una mezcla total de métodos pedagógicos, que utilizan una combinación de diferentes estrategias para el aprendizaje, tanto con el uso de tecnologías como sin él”. A partir de esta delimitación, identifican seis dimensiones relevantes: 1) el ambiente de entrega, presencial o virtual; 2) la estructura de contenidos y materiales; 3) el diseño de experiencias educativas; 4) el fomento de estrategias (tanto del estudiante como del profesor); 5) los procesos de comunicación e interacción, vistos como la disponibilidad de contextos compartidos, códigos comunes, y disponibilidad de espacio para el diálogo, y 6) los procesos cognitivos, vistos como los desempeños de los agentes del espacio educativo, en los que demuestran construir conocimientos mediante el ajuste a los niveles de complejidad exigidos por las actividades educativas. Cabe mencionar que cada una de estas dimensiones implica un complejo de conocimientos, tal como se describe en las áreas periféricas de la *Figura 4*, que fortalecen la construcción de la arquitectura conceptual y de los asociados empíricos de un campo o fenómeno.

De esta manera, puede considerarse que entre las implicaciones de este trabajo se encuentra la posibilidad de proponer desarrollos teóricos que, mediante el continuo ajuste de sus arquitecturas conceptuales, permitan la construcción acumulativa

de conocimiento, y al ir filtrando las contribuciones que le son pertinentes, vayan consolidando, de manera ordenada, teorías concernientes a la comunicación científica y educativa.

A partir de la utilización de perspectivas como la que se describe en este trabajo podrían sostenerse tradiciones que aportaran elementos para la construcción sistemática de conocimiento en torno a las estrategias comunicativas mencionadas; podría trabajarse en “modelizar” el documental, propiciar la construcción de prototipos, evaluar empíricamente cómo ocurre la emergencia conceptual (al estilo de Nersessian 2008), o bien si existen diversos tipos de emergencia conceptual; identificar los elementos de impacto, lo que en esencia tiene implicaciones para la afinación continua de las estrategias, así como de su sustento conceptual.

Otra implicación se relaciona con el estudio de los procesos de modelización del científico y del usuario en contextos educativos no-formales, como son los museos. Ya se mencionó la diversidad de lecturas que los visitantes hacen de una misma exposición, pero cabe plantear la siguiente hipótesis tentativa: las interpretaciones de los usuarios no son independientes e inconexas, sino que, en conjunto, revelan patrones semejantes a los efectos de prototipo que las ciencias cognitivas reportan para conceptos básicos como “ave”, “taza”, etcétera. (véase Gärdenfors 2000; Giere 1999). Imagínese que las interpretaciones de los usuarios y el mensaje intencionado de quienes diseñaron la exposición pudiesen ser mapeados como puntos en un sistema de coordenadas: el efecto prototipo se manifestaría si el cúmulo de puntos resultantes perfilara algo semejante a una esfera, con mayor densidad en el centro –donde se ubicaría el mensaje intencionado– y menor espesor en la periferia. Desviaciones a semejante patrón –sea porque la nube sugiriera algo claramente distinto a una esfera (un elipsoide muy excéntrico, por ejemplo) y/o el mensaje intencionado no figurase en la zona central– darían pie para pensar en la presencia de factores sociales, más o menos sistemáticos,

que inducen un divorcio entre lo transmitido y lo asimilado. Por supuesto, esto habrá que ponerlo a prueba en otro trabajo.

En lo concerniente a la apropiación del conocimiento, el enfoque que aquí se propone plantea que el sujeto cuenta con un bagaje conceptual que articula generalizaciones, teorías y recuerdos, o figuraciones de parcelas del mundo a las cuales se aplican dichas conceptualizaciones. Tal como se ha indicado arriba, se realiza un esfuerzo re-significador y re-configurador de ese equipamiento para dar cabida a nuevas estructuras teóricas, junto con atisbos de sus posibles ámbitos de aplicación. Así, el proceso opera cambios epistémicos y ontológicos: altera el entramado de relaciones conceptuales y altera el registro de mundos posibles.

Ahora bien, se entiende que lo anterior no agota, ni mucho menos, el tema de la apropiación del conocimiento. Hay múltiples aspectos que no se han tocado aquí y merecerían un tratamiento aparte. Por ejemplo, indagar a mayor profundidad la relación entre la apropiación del conocimiento y el conflicto, los posibles modos de apropiación individual o grupal. En fin, todavía hay mucho terreno por explorar.

## BIBLIOGRAFÍA

- BALZER, W., C. U. Moulines; J. Sneed. 1987. *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- BARWISE, J., y J. Seligman. 1997. *Information Flows: The Logic of Distributed Systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BODEN, Margaret. 1994. *La mente creativa. Mitos y mecanismos*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- CARTWRIGHT, N. 1999. *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- COLE, M. 1996. *Psicología cultural*. Madrid: Morata.

- CASANUEVA, M., D. Méndez. 2010 “Notas en favor de la transdisciplina o hacia una epistemología de las relaciones mereológicas entre modelos teóricos y sistemas empíricos”. En *Observaciones filosóficas en torno a la transdisciplinariedad*. A. Peláez, y R. Suárez, (coords), 41-67. México: UAM-Cuajimalpa/Anthropos.
- COLL, C. 1996. “Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica”. *Anuario de Psicología*, 69: 153-178.
- CROVI, D. 2007. *Comunicación educativa y mediaciones tecnológicas: hacia nuevos ambientes de aprendizaje*. México: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.
- GARCÍA Canclini, N. 2010. *La sociedad sin relato*. Antropología y estética de inminencia. México: Katz.
- GÄRDENFORS, P. 2000. *Conceptual Spaces. The Geometry of Thought*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- GIERE, R. 1999. *Science without Laws*. Chicago: Chicago University Press.
- GREGORY, J., y S. Miller. 1998. *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge, Massachusetts: Basic Books.
- LASH, S., y J. Urry. 1998. *Economías de signos y espacio. Sobre el capitalismo de la posorganización*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- LATOUR, B. 2000. *La esperanza de Pandora*. Barcelona: Gedisa.
- LEONTIEV, A.N. 1978. *Actividad, conciencia y personalidad*. México, Cártago.
- MILLER, J. D. 1992. “Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology”. *Public Understanding of Science*: 1: 23-26.
- NERSESSIAN, N. J. 2008. *Creating Scientific Concepts*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- PEÑALOSA, E., C. García; R. Martínez, y G. Rojas. 2010. *Modelo estratégico de comunicación educativa para entornos mixtos de aprendizaje: estudio piloto*. *Pixel-bit Revista de Medios y Educación*, 37: 43-55.

- RAMÍREZ Vázquez, P. 2008. Museo Nacional de Antropología. México: CONACULTA/INAH.
- RUTTKAMP, E. 2002. *A Model-Theoretic Realist Interpretation of Science*. Dordrecht: Kluwer.
- SEARLE, J. R. 1980. "Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*: 473-97.
- SIERRA, F. 2000. *Introducción a la teoría de la comunicación educativa*. Madrid: MAD.
- SUPPE, F. 1989. *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*. Urbana: University of Chicago Press.
- THAGARD, P. 1992. *Conceptual Revolutions*. Princeton: Princeton University Press.
- VAN Fraassen, B. C. 1989. *Laws and Symmetry*. Oxford: Clarendon Press.
- VARELA, F. 2005. *Conocer*. Barcelona: Editorial Gedisa.



# LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA COMO PROYECTO CRÍTICO

Carlos PÉREZ SOTO\*

## INTRODUCCIÓN

**C**ada una de las secciones de este texto se llama “apuntes sobre” o “proposiciones”. Eso es lo que son: elementos para un proyecto mayor, que excede largamente las dimensiones de un artículo. Apuntes, en el sentido de pautas que enumeran aspectos para una investigación mayor. Propositiones, en el doble sentido de afirmaciones en torno a algo, y propuestas que esbozan un programa.

En la primera sección pongo a la divulgación científica en el marco del relato sobre la historia de la ciencia que contiene. Me interesa mostrar allí que no puede haber en este ámbito un proyecto crítico sin una clara comprensión del origen Ilustrado de este relato, y una crítica de la mitología moralizante que

\* Profesor de la Universidad de Arte y Ciencias Sociales ARCIS, Santiago de Chile.

conlleva. En la segunda y tercera sección se trata de poner a la divulgación científica en el contexto de la realidad económica y sociológica de la ciencia. Intento mostrar allí que, hoy en día, la enseñanza masiva de la ciencia responde a necesidades muy poco inocentes, y extiende y reproduce intereses bastante materiales. No es tanto el “uso” de la ciencia en contextos militares o mercantiles, argumento que, aunque externo, también se podría esgrimir. El asunto es más bien mostrar que, internamente, por sí misma, la práctica científica actual implica la reproducción de millonarios intereses por parte de la comunidad científica misma.

Pero, aunque en esas secciones se intenta abordar el contexto interno del ejercicio científico, tales argumentos podrían considerarse aún exteriores respecto del saber como tal. La ciencia, considerada bajo la dudosa óptica de un mero saber, podría justificarse por sí misma, independientemente del uso que los propios científicos hagan de ella. Es por esto que abordo, de manera sumaria, en la cuarta sección, el problema interno de la pretensión de saber científico, su contexto epistemológico. Sugiero allí, siguiendo la tradición de la filosofía de la ciencia contemporánea, que no hay un fundamento lógico para la pretensión científica, y que el discurso metodológico que la acompaña no cumple otra función que la de legitimación de la operación de poder que conlleva esa pretensión de saber.

Aun así, lo que sostengo no es ni que no haya saber en absoluto, o saber científico positivo, en particular, ni que no tenga sentido, ni que divulgarlo sea un intento meramente conservador. Muy por el contrario, en la última sección hago una serie de propuestas, preliminares, sobre el sentido crítico que puede tener la enseñanza de la ciencia, la familiaridad del ciudadano común con sus encantos y, sobre todo, el poder efectivo que puede alcanzar conectada a la autoconciencia de los saberes operativos inmediatos que están presentes en las competencias y destrezas con que se aborda cualquier tarea eficaz.

El sentido de conjunto de estas variadas consideraciones está, desde luego, tal como lo indica su título, en la posibilidad de enmarcar la divulgación científica en un proyecto crítico, plenamente consciente de la falta de inocencia de toda pretensión de saber, y plenamente culpable de querer contribuir, a través de ella, a cambiar el mundo.

#### PROPOSICIONES EN TORNO AL RELATO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

El centro organizador de toda iniciativa de divulgación científica es una cierta idea de la historia de la ciencia. No es tanto el saber científico como tal lo que nos conmueve al acercarnos a su divulgación, sino la poderosa sensación de la perspectiva histórica que nos presenta. Se trata, nada menos, que del progresivo avance de la luz del saber por sobre las sombras de la ignorancia, se trata de la superación del error y de la posibilidad del progreso. La divulgación científica es el mejor representante contemporáneo de la filosofía de la Ilustración.

La idea que tenemos de la ciencia deriva de la manera en que nos cuentan la historia de la ciencia. Pero la historia de la ciencia ha sido escrita tradicionalmente, y es escrita hasta el día de hoy, de manera abiertamente ideológica. En realidad los primeros que empezaron a escribir historia de la ciencia, fueron los ilustrados franceses en el curso de la lucha que mantenían con lo que llamaban “oscurantismo medieval”, con la religión. Como argumento de esta diferencia ideológica, lo que importaba era mostrar el avance de la razón frente al dogmatismo, frente al totalitarismo eclesiástico. Por supuesto, cuando se escribe historia como argumento de una pelea ideológica lo que importa no es la verdad propiamente tal, lo que importa es mostrar las batallas ganadas de una ideología frente a otra.

Esto significó una escritura abiertamente apologética para ensalzar la ciencia. No necesariamente para decir falsedades,

pero, en todo caso, no para criticarla; sino para mostrar, ahora con ejemplos históricos, su superioridad frente a otras formas de conocer. Este es el centro del ideal Ilustrado, el ideal de que un buen ciudadano tiene que ser un hombre racional. Y esto, “hombre racional” significa, como mínimo, que sabe ciencia. Se trata de instruir su racionalidad enseñándole cómo la humanidad ha ido saliendo del atraso, de la postergación, de los oscuros tiempos antiguos. Esto significa que, en ese relato, el científico aparece como modelo de racionalidad. Aparece como un modelo de moderación, de tolerancia, de autocrítica. Es neutral, tiene pasiones, pero sabe sobreponerse a las mismas; se equivoca, pero escucha las críticas. Desde luego no miente.

Todo esto hace que la enseñanza de la ciencia no tenga sólo objetivos cognoscitivos, sino también objetivos moralizantes. Se espera que los adolescentes se comporten siguiendo el modelo de moderación, de tolerancia, de examen crítico, que representen los grandes científicos. Lo que supone, desde luego, que los grandes científicos fueron efectivamente así.

Se puede hacer una analogía para que se entienda hasta qué punto este concepto es ideológico: la historia de la ciencia se ha escrito como se escriben las historias de las patrias. Conocemos historias patrioterías. Cada patria tiene sus historias. Lo que importa al enseñar la historia de la patria es transmitir un conjunto de valores que formen buenos ciudadanos. Desde luego los eventos relatados en las historias de las patrias tienen que ser seleccionados de una manera sumamente cuidadosa para que los ciudadanos se formen con buenos valores. El efecto de este objetivo es que estas historias constituyen más bien un género de literatura moralizante que un relato riguroso desde un punto de vista empírico. La historia de la ciencia habitual es un género moralizante análogo.

Al compararlos se puede observar que las historias de las patrias están compuestas de historias sobre batallas ganadas, o de batallas perdidas en contextos moralizantes. Son historias de generales y de presidentes de la República. No es raro que estén

llenas de mitos, que giren en torno a eventos, no a procesos; en torno a individuos, no de comunidades. Que abunden en ellas escenas de carácter casi ritual, con frases de hondo contenido moral, fácilmente recordables.

La historia de la ciencia ha sido escrita de esta manera patrioterica, pero en este caso la patria de la que estamos hablando es la Verdad. En la gran patria de la verdad hay generales y presidentes, hay mitos y actos moralizantes. Se escribió y se escribe la historia de la ciencia de esta manera y, desde luego, se enseña la historia de la ciencia de esta manera. Pero con la ventaja de que este relato tiene una mayor autoridad, porque habla, esta vez, de la historia de la patria de la verdad, en cambio los otros están contando la historia de las patrias particulares.

Pero completar el carácter mítico de esta historia requiere mostrar una imagen artificialmente coherente, racional, completa, de lo que sería la práctica científica. Se ha escrito la historia de la ciencia como si la ciencia tuviera claramente un método. Y cuando se enseña se trata de dejar la impresión de que los científicos usaron este método de manera consistente, y se dirigieron de manera relativamente derecha hacia la verdad en la medida en que fueron fieles a ese método, y efectivamente encontraron “lo que estaba allí”.

El considerar con mayor detención la práctica científica real, en cambio, en la misma medida en que los historiadores actuales se han aproximado a los textos científicos originales, a los contextos en que fueron escritos, resulta muy notorio que no hay, en realidad, un método científico único, unánimemente compartido. Resulta incluso notorio que los científicos no respetan regularmente los procedimientos que parecen propios y característicos de la ciencia. El papel de las hipótesis *ad hoc*, la importancia de las convicciones ideológicas, la fidelidad bastante variable a las evidencias empíricas, el entusiasmo con que son defendidas, muy frecuentemente, hipótesis que se contraponen a las evidencias más directas, enseñan muy pronto a cualquier observador atento de la historia real que no basta con formular un conjunto

de reglas metodológicas en abstracto para entender cómo funciona la práctica científica.

Aún así, se escribe la historia de la ciencia, como si se pudiera distinguir claramente la ciencia de la pseudociencia. Como si la palabra “ciencia” fuera un sinónimo de “razón”, o de “verdad”, o al menos fuera un sinónimo de “método correcto”. Como si la ciencia fuese el motor de la tecnología. Como si hubiera progresado linealmente, salvo estos oscurantistas locales, aquellos retrocesos inquisitoriales, que hacen al gran científico, y que prueban al hombre heroico en el momento de la verdad. Salvo esos momentos, la verdad se habría ido imponiendo progresivamente, en un camino que va desde la conquista del fuego hasta los pasos del hombre en la luna.

Estos relatos míticos no corresponden a la realidad en dos planos, relacionados pero claramente distinguibles. Por un lado, la historiografía más estricta, armada de criterios de investigación histórica más reflexivos y críticos, muestra de manera contundente que la realidad del progreso científico es muchísimo más compleja que la simple vía desde la oscuridad hasta la luz. Historiadores como Alexander Koyré, Alstair C. Crombie, Isaac B. Cohen o Thomas S. Kuhn, por ejemplo, nos han ofrecido, en estudios de casos detallados y provistos de los criterios de rigor historiográfico habituales en la investigación histórica convencional, un panorama muy distinto.<sup>13</sup>

Hoy se puede decir, sin grandes dudas, que el gran resultado de estas nuevas investigaciones históricas es una desmitificación

<sup>13</sup> En una bibliografía que hoy es, afortunadamente, muy extensa, se pueden consultar como mínimo los siguientes textos, que he seleccionado tratando de abarcar aspectos y temas diversos de un proyecto común. Juan José Saldaña, Ed.: *Introducción a la Teoría de la Historia de la Ciencia*, UNAM, México, 1989; Alexandre Koyré: *Estudios Galileanos* (1939), Siglo XXI, Madrid, 1980; Thomas S. Khun: *La revolución copernicana* (1959), Ariel, Barcelona, 1976; I. B. Cohen: *La revolución newtoniana* (1967), Alianza, Madrid, 1980; A. C. Crombie: *Historia de la Ciencia, de Agustín a Galileo* (1959), Alianza, Madrid, 1974; Lewis Mumford: *Técnica y Civilización* (1934), Alianza, Madrid, 1971; Ludovico Geymonat: *Historia de la Filosofía y de la ciencia* (3 t) (1979), Crítica, Barcelona, 1981.

general de la práctica científica. Los científicos resultan ser tan volubles, cobardes o valientes, atrevidos o conservadores, honestos o tramposos, como el común de los seres humanos. Y es notable que esta conclusión, completamente esperable en general, haya tenido que esperar cien, o doscientos años, para ser establecida.

Pero también, más allá, estas investigaciones han puesto seriamente en duda que la ciencia haya progresado linealmente, que sus incertidumbres provengan sólo del entorno social exterior a los científicos. Han puesto en duda que haya un método unánimemente aceptado, e invariablemente usado, por la ciencia. Han puesto en duda que los científicos se hayan atenido, en sus ideas y observaciones, sólo a las evidencias empíricas. El papel de la metafísica, de las creencias irracionales, de las luchas ideológicas, o gremiales, en la comunidad científica no siempre ha retrasado al saber, como esperaría una mentalidad ilustrada. La historia de la ciencia, en suma, es mucho más sutil y compleja que nuestros relatos escolares, escritos en general con fines edificantes.

Un panorama lleno de claros y oscuros, como sería esperable, desde luego, de cualquier campo de la actividad humana, pero muy lejano a la brillante trayectoria de audacias, ingenios y éxitos que se nos muestran en la enseñanza común.

Por otro lado, cuestión que en términos actuales es más relevante, si se puede, que la anterior, la historia mítica ofrece una visión completamente distorsionada de lo que podría ser la realidad presente, la práctica cotidiana, y de lo que es la investigación científica en nuestros días, en las comunidades científicas realmente existentes; una imagen distorsionada desde un punto de vista económico, sociológico e, incluso, epistemológico; una imagen en que el saber parece no tener cuerpo y sustento real, en que los científicos parecen estar por sobre los conflictos cotidianos, en que su actividad parece estar regida por reglas que garantizan el progreso hacia el saber, en que la tecnología aparece como el fruto del árbol del saber, como la consecuencia natural del progreso teórico. Ninguna de estas creencias está realmente

respaldada por la realidad, prosaica y algo trivial de lo que, en el mundo efectivo, es el oficio de ser científico.

## APUNTES PARA UNA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA CIENCIA

Lo que clásicamente se llamó, de manera algo inocente e idealista, “investigación científica” se llama hoy, por razones en absoluto banales “Investigación y Desarrollo” (Research and Development, I&D, R&D). La cifra contundente, la que debería hacernos perder toda inocencia respecto de la ciencia actual, es que hoy en día se gastan cerca de 500 mil millones de dólares, ¡cada año!, en esta actividad.<sup>14</sup> Esto se puede expresar de manera más directa así: la actividad de I&D es actualmente un negocio gigantesco. Uno de los negocios más grandes y florecientes del mundo. Este enorme gasto, la cantidad de personas empleadas,<sup>15</sup> las descomunales instalaciones que ocupan,<sup>16</sup> apuntan en la misma dirección. Sería un ideologismo extremadamente ingenuo suponer que este enorme esfuerzo se ha desplegado sólo para acercarse a la verdad.

<sup>14</sup> Esta cifra resulta de cualquier consideración, por somera que sea, de los montos que aparecen en las estadísticas sobre I&D, que forman parte hoy, regularmente, de los indicadores macroeconómicos de cualquier país. Una aproximación realista se puede hacer examinando los datos de la National Science Foundations para USA ([www.nsf.gov](http://www.nsf.gov)) y de la Oficina de Estadísticas de la Comunidad Europea (Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat>), donde se contemplan datos de las principales economías del mundo. Un estudio más detallado puede mostrar fácilmente que la suma del gasto de USA, la Comunidad Europea y Japón representa cerca del 80% del total mundial).

<sup>15</sup> Las estadísticas registran alrededor de seis millones de científicos e ingenieros dedicados a I&D a nivel mundial. En torno a ellos hay por lo menos otras veinticuatro millones de personas haciendo posible su labor.

<sup>16</sup> Algunas de las máquinas más grandes en la historia humana se han construido sólo para la comunidad científica. Sirvan como ejemplos indicativos: un acelerador de partículas de 24 kilómetros de largo, telescopios compuestos por ocho espejos de ocho metros de diámetros cada uno, una sonda espacial en órbita en torno a Júpiter, una asociación de cientos de laboratorios secuenciando el genoma humano.

Debido a que es muy difícil predecir la rentabilidad que se podría obtener de la aplicación de conocimientos científicos a dispositivos técnicos concretos, las patentes que se generan en la actividad de I&D se venden, en general, a precios altamente especulativos, muy por sobre el costo de su producción. El que las empresas que registran y son propietarias de estas patentes ocupen frecuentemente una posición monopólica respecto de los usuarios que las requieren, y que se han convertido artificialmente en dependientes de sus servicios, agrava enormemente la situación.<sup>17</sup> Esto hace que la I&D no sólo sea un negocio grande (muy grande) sino, también, uno de los más rentables en toda la historia del capitalismo.

Una consecuencia de esto es la completa identificación actual entre investigación científica y desarrollo tecnológico que, justamente está indicada por el nombre que se le atribuye. Los viejos tiempos en que se podía distinguir entre ciencia “básica” y ciencia “aplicada”, o los aún más viejos en que predominaba el “saber por el saber”, han pasado. La norma actual de la gran mayoría de los proyectos científicos es la prioridad tecnológica. En torno a ella se organizan todos los esfuerzos necesarios por saber algo que sea “fundamental”.

Pero esto genera, a su vez, un aleccionador contraste entre los contenidos predominantes en la divulgación científica y los temas que caracterizan la realidad de la industria. Mientras la primera está centrada en la exposición de lo maravillosamente inútil (como los hoyos negros, el Big Bang, o los quarks), la segunda está afanada casi completamente en lo prosaicamente útil, en lo rentable. No es que no haya “investigación pura”, o ejercicio del simple “amor a la verdad”. Después de todo 500 mil millones de dólares alcanzan para todo. Lo que ocurre es que tales investigaciones son una realidad marginal respecto de la orientación

<sup>17</sup> Quizás el caso más extendido y dramático son los costos que pesan sobre las semillas modificadas genéticamente en la agricultura. Otro tanto se puede decir sobre las patentes que gravan el costo de los productos farmacéuticos.

global de la ciencia contemporánea. Islas que ofrecen un halo romántico a lo que gruesamente no es sino lucro. Halo romántico que, por supuesto, es ampliado y difundido por la actividad de divulgación, que resulta así, queriéndolo o no, un magnificador ideológico de una industria por completo prosaica.

Una mínima historia, no mitológica, de este negocio, muestra que, hasta mediados del siglo XIX, en realidad lo que hoy llamamos ciencia tuvo poca o nula relación con el desarrollo tecnológico. El amor por el saber de Newton, Linneo, Lavoisier o Gauss, contribuyó muy escasamente a la revolución industrial, cuya base técnica se construyó prácticamente a pulso, a través del sistemático ensayo y error, más que a partir de consideraciones teóricas.<sup>18</sup>

La colaboración entre ciencia teórica y aplicaciones técnicas empezó a ser efectiva en la segunda mitad del siglo XIX, en la industria química alemana y en la industria eléctrica en Estados Unidos. La colaboración entre empresas y universidades, la reorientación de muchas universidades hacia la ciencia y la ingeniería, la instauración del sistema de patentes, la creación de fábricas de técnicas, como el famoso taller de Menlo Park, de Thomas Alva Edison, son los hitos más relevantes.

La Big Science, sin embargo, con su completa identificación entre el desarrollo científico y el desarrollo tecnológico, es una de las características cruciales de la industrialización fordista, tanto en la Unión Soviética como en Estados Unidos, desde los años 30.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> El caso más visible es la máquina de vapor, que fue desarrollada con gran eficacia mucho antes de que se tuviera una teoría realmente aceptable de la termodinámica que rige su funcionamiento. El argumento condicional más clásico y simple basta para mostrar que la eficacia de las técnicas *no* se sigue con necesidad de sus premisas teóricas. Si es cierto que los electrones existen, al circular por el filamento de una ampolleta deberían producir calor y luz. Pero que las ampolletas emitan calor y luz *no* demuestra que los electrones existen.

<sup>19</sup> A pesar de las sonadas y discutidas diferencias, que parecieron irreconciliables durante tanto tiempo, la verdad es que los modelos de industrialización soviético y norteamericano tienen muchas y profundas cuestiones en común y, en muchos ámbitos, efectos sociales análogos.

Durante unos cincuenta años (1930-1980) se mantiene un patrón en que los estados aportan cerca de un 80% de la inversión total, mientras que sólo dos estados (URSS y USA) concentran casi el 80% del gasto mundial. Inversiones masivas y millonarias que muy pronto llegan a ser más de cien veces mayores que todo el gasto privado anterior. Inversiones en enormes infraestructuras, con un cierto privilegio para la ciencia básica.<sup>20</sup> Inversión en enormes universidades que masifican y profesionalizan el oficio científico como nunca antes.

Este modelo estatista de I&D ha cambiado de manera revolucionaria en los últimos treinta años, junto con el auge de la reindustrialización post fordista. La reducción catastrófica del gasto ruso en ciencias, tras la caída de la URSS, y el aumento explosivo del gasto en las empresas trasnacionales, hace que hoy, exactamente al revés, cerca del 80% del gasto mundial sea inversión privada, y que la hegemonía de Estados Unidos sea compartida por (las empresas de) la Comunidad Europea y Japón. Por cierto, el gasto se ha volcado casi completamente desde la ciencia básica a la ciencia aplicada (sólo los estados financian Big Science), y del armamentismo a los productos de consumo masivo (del armamentismo al consumismo).

Todo esto, de algún modo, ha acercado la “ciencia” a los ciudadanos. Se baja de los artefactos term nucleares y los computadores gigantes que cubren toda una pared, a los productos electrónicos de consumo masivo y los computadores que, desde la mano, ofrecen servicios de telefonía, posicionamiento global e internet. Con esto el modelo científico baja de Ludwig von Pato o Giro Sintornillos al médico que hace resonancia nuclear, o al químico del laboratorio farmacéutico. El resultado de esta situación es que, desde un punto de vista económico, la divulgación científica aparece como efecto comunicacional de esta masificación del mercado de la ciencia.

<sup>20</sup> El mejor ejemplo es la continuidad millonaria entre física nuclear y física de partículas, desde los años 40 a los 60.

## APUNTES SOBRE UNA SOCIOLOGÍA POLÍTICA DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Es este enorme negocio el que es la base real de la comunidad científica. Su presencia masiva, en cada gesto y cada gasto de lo que se considera como ciencia, obliga a preguntarse, en primer lugar, por el significado mismo de esta expresión, que parece tan clara: “comunidad científica”. ¿Quiénes son los científicos? ¿Qué es lo que los caracteriza?

Sostengo que hay al menos tres maneras de abordar este asunto engañosamente simple, y que una mirada crítica debería distinguir tres modos que implican tres discursos desde y sobre una misma situación.

En primer término, la comunidad científica mantiene un insistente discurso hacia los legos,<sup>21</sup> según el cual lo que caracteriza a la ciencia no es sino el método científico. Dedicaré la sección siguiente a algunos comentarios que contribuyan a desmontar la vasta mitología construida en torno a esto. Digamos, por ahora, que no desde un punto de vista empírico, ni desde un punto de vista lógico, es sostenible que haya un conjunto de reglas que los científicos practiquen, o deban practicar, de tal manera que, aplicadas correctamente, puedan hacernos avanzar hacia la verdad. A pesar del enorme esfuerzo que se dedica a crear esta impresión (sobre todo en Ciencias Sociales), la verdad es que el “método científico” funciona más como un recurso de legitimación que como un conjunto de procedimientos regularmente respetados.

Es mucho más real, en cambio, un segundo plano discursivo: el que mantiene la comunidad internamente, el que se establece entre pares. En este ámbito el qué es ser un científico o, mejor, quién es más científico que quién, está condicionado por un férreo

---

<sup>21</sup> En la medida en que impera una extrema división del trabajo, y una extrema especialización temática, cada científico particular aparece también como un lego ante la mayor parte de la comunidad, ante los que no comparten su especialidad.

sistema de legitimaciones. Férreo, en algún sentido brutal, porque de él depende, en buenas cuentas, la asignación de recursos.

Para este discurso, el requisito mínimo para ser considerado un científico es el poseer un grado académico. Independientemente, por supuesto, de la dificultad con que haya sido obtenido, o la creatividad que se haya mostrado. El asunto es tener el grado y ya. Hace mucho que no estamos en un mundo en que un aficionado, en una oficina de patentes, podía inventar la teoría de la relatividad, o un naturalista viajero, de buena familia, la teoría de la selección natural. Hoy en día, e incluso en su propia época, Einstein habría reprobado su examen de cálculo tensorial, y Darwin su examen de fisiología.

El principal indicador para la asignación de recursos, dado este requisito mínimo, son las publicaciones. “Publicar o morir”. En rigor “ser un científico” no es tanto un hecho (como tener la capacidad de crear hipótesis, o simplemente tener un grado), sino más bien el proceso permanente de subir o bajar en un *ranking*.

Dos circunstancias internas vician, sin embargo, sistemáticamente, esta medición. Por un lado, en un campo de tareas fuertemente dividido, de altísima especialización, es difícil encontrar pares auténticos que evalúen de manera estricta los avances en la investigación específica. Por otro lado, muy frecuentemente, los posibles evaluadores son socios, o rivales, en la postulación a los recursos.

Esto hace que en la carrera por publicar todo valga. Publicar dos o tres veces lo mismo, con títulos y encabezados distintos, citarse mutuamente o de manera circular,<sup>22</sup> escribir libros que no son sino series de artículos ya publicados, publicar cada conferencia o cada ponencia presentada a algún congreso, repetir en publi-

<sup>22</sup> Las citas son relevantes porque, ante la avalancha de publicaciones, se empezó a medir su impacto a través del número de veces que son citadas. No es difícil mostrar que cuando se empezó a asignar recursos por el número de publicaciones estas aumentaron, mágicamente, de manera exponencial. Y también, que cuando se empezó a medir el impacto de las publicaciones, el número de citas que un texto promedio contenía aumentó de la misma manera.

caciones indexadas lo que se publicó ya en medios no indexados, rechazar o aceptar de manera sumaria textos desde los comités editoriales especializados sólo por el nombre o la procedencia del autor, apoderarse de dichos comités, o crear medios alternativos con comités favorables cuando no se tiene acceso a ellos.

Si al grado académico y las publicaciones agregamos los cargos institucionales<sup>23</sup> y los premios, tenemos una realidad prosaica, muy lejana a la aventura del saber sólo por el saber: una profesión con códigos de ascenso social claramente establecidos, con rutinas para lograr el éxito completamente definidas... que muy poco tienen que ver con la eventual verdad de los saberes que desarrolla.

En un tercer acercamiento, sin embargo, más allá de la cualificación positiva o negativa de estos comportamientos, cabe una mirada puramente sociológica a la actividad científica. Una mirada desde la cual no son los procesos de legitimación (ante los legos, ante los pares) los relevantes, sino el hecho crudo y directo de que estamos en presencia de un sistema de producción de saber, en que muchos cumplen funciones específicas, delimitables, y que posee una cierta lógica interna, como proceso de producción. Un proceso cuyo resultado puede llamarse “saber-objeto”, en el sentido de que arroja un producto local, delimitado, que puede ser transado como mercancía.

Desde esta perspectiva, los que se llaman habitualmente “científicos”, reconocidos como tales en virtud de los dos sistemas de legitimación anteriores, no son sino la parte visible de una cadena productiva de la que forman parte los estudiantes (los de posgrado), los ayudantes de investigación, los administrativos (secretarías, bibliotecarias, contadores, encargados de recursos, cada

<sup>23</sup> Lo que vale de los cargos, en realidad, es haberlos tenido, no tenerlos de manera directa. No hay nada que estorbe más la búsqueda de recursos que el estar absorbido por tareas administrativas. Esto hace que, con la única excepción de los puestos desde los que directamente se asignan fondos, todos los científicos aspiren a ser directores de algo (departamento, área, escuelas, laboratorio, facultad), y deseen, en cuanto los obtienen, dejar de serlo lo antes posible.

uno especializados en su ejercicio práctico), y los administradores (las burocracias estatales y privadas que asignan recursos, los comités editoriales que crean los indicadores para la asignación).

Entre las muchas observaciones que se pueden hacer a este sistema, es interesante observar que, en esta lógica, los productores directos<sup>24</sup> no son los que todos reconocemos como “científicos” sino, más bien, los estudiantes, en particular durante su primer y su segundo posgrado. Considerados más de cerca, los científicos son más bien administradores de la producción de conocimientos que productores directos. Ponen el tema, el discurso, los procedimientos y, sobre todo, el espacio y los recursos necesarios. En la carrera de las jerarquías todo científico *fue* un productor e, irónicamente, en general llegó a ser reconocido como tal justamente cuando dejó de serlo, y asumió la posición de administrar, en otros, el capital cognoscitivo que acumuló.

En rigor, sólo hay actualmente tres comunidades científicas que pueden ser consideradas centrales y autónomas: las de Estados Unidos, la Comunidad Europea, y la de Japón. Todas las demás dependen, en contenidos y recursos, básicamente de ellas. Hay que considerar, sin embargo, que la dependencia actual no es ya la relación unilateral clásica, sino que tiene la forma de una interdependencia general que es, con todo, fuertemente desigual. En este contexto es bueno decir que en nuestras comunidades dependientes, en América Latina, cuando alguien es reconocido como “un gran científico” tiene a sus espaldas, casi siempre, un pasado real de gran productor de ideas, y no sólo de artífice en las artes de la administración. En las comunidades centrales, en cambio, la realidad suele ser más compleja.

Esta comunidad real, de productores de ideas e innumerables y variados facilitadores de su tarea, es el ejercicio real y efectivo de la práctica científica, que la actividad de divulgación casi siempre omite, en beneficio de la imagen heroica heredada de la Ilustración.

<sup>24</sup> Esta es una fábrica que, en esencia, produce ideas o, a lo sumo, prototipos.

Una comunidad fuertemente jerarquizada, con un intenso sentido de identidad, que posee una altísima valoración de sí misma, y está impregnada de ideologismos ilustrados posee, justamente como resultado de estos rasgos, una enorme capacidad de presión social, altamente legitimada, que se traduce en una enorme capacidad de captación de recursos, por completo desproporcionada al servicio que, a su vez, presta a la sociedad. ¿De qué manera se puede explicar, entonces, 10 mil millones de dólares para saber de qué están hechos los quark, 100 mil millones para la estación espacial internacional, 100 mil millones para ir a Marte?

¿Puede, debe, quiere la divulgación científica decir, o sugerir, algo de todo esto?

#### APUNTES SOBRE LAS BASES EPISTEMOLÓGICAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Podría ocurrir, sin embargo, que todos estos efectos de la práctica real de la ciencia en el contenido de la actividad de I&D, se justifiquen o, al menos, se compensen, por un avance igualmente real hacia la verdad, o hacia la comprensión más acabada del mundo. Ninguno de los múltiples esfuerzos de la epistemología contemporánea, sin embargo, avala una impresión tan optimista.

Cada vez que se ha querido dar un fundamento lógico a la metafísica espacial según la cual, siguiendo ciertas reglas formales, se puede llegar a saber lo que no se sabía, o “de-velar” el fenómeno que “cubriría” la esencia, y “avanzar” hacia lo que es en verdad, lo que se ha conseguido es un sonoro fracaso. O, más bien, la reiteración *ad nauseam* del fracaso que la filosofía clásica de la modernidad ya sabía en la época de David Hume, alrededor de 1740 o, incluso, de Nicolás de Autrecourt, el “Hume medieval”, en pleno siglo XIII.

Se ha mostrado muchas veces que los razonamientos inductivos no permiten conclusiones universales y necesarias (Hume 1738;

Popper 1959), que no se puede establecer con fuerza lógica cuando una hipótesis es mejor que otra (cuestión que es consecuencia de la anterior), que la acumulación de evidencias empíricas no aumenta la probabilidad de que una afirmación empírica sea verdadera (Popper 1959), que no se puede demostrar con fuerza lógica que una afirmación empírica sea falsa (Lakatos 1972; Newton Smith 1983), que la separación de variables medibles en una situación compleja es meramente convencional (críticas al análisis factorial).<sup>25</sup> Se ha mostrado, de la misma manera, que las inferencias estadísticas no son probatorias, e incluso que no son confiables para casos particulares.<sup>26</sup>

Se ha argumentado consistentemente al revés, en cambio, que los condicionamientos sociales y culturales pueden afectar no sólo las ideas de los investigadores, sino sus conceptos más profundos sobre lo real, e incluso a la manera en que perciben.<sup>27</sup>

Considérese la enumeración siguiente: ¿pueden estirarse los segundos y acortarse los metros?, ¿sabe la naturaleza misma

<sup>25</sup> Hay muchos textos de filosofía de la ciencia en que pueden verse estas argumentaciones. Recomiendo a continuación algunos que contienen una visión de campo del problema, de manera relativamente accesible, y donde se pueden encontrar las referencias a los autores y años que he indicado, poniéndolos en el contexto teórico del que surgen sus críticas. Alan F. Chalmers: *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* (1976), Siglo XXI, México, 1984; Harlod Brown: *La nueva filosofía de la ciencia* (1977), Tecnos, Madrid, 1984; Carlos Pérez Soto: *Sobre un concepto histórico de ciencia*, (1998), Lom, Santiago de Chile, 2008; H.W. Newton-Smith: *La Racionalidad de la Ciencia* (1981), Paidós, Barcelona, 1987; Imre Lakatos: *Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales* (1970), Tecnos, Madrid, 1993.

<sup>26</sup> Este punto es particularmente importante, porque tiene una repercusión directa en la práctica habitual en medicina y psiquiatría: aunque el 90% de los casos anteriores examinados en alguna situación concreta hayan mostrado un rasgo común, nada asegura que en el caso siguiente también se presentará. Esto obliga a considerar no sólo la probabilidad sino, más bien, el riesgo, es decir, la probabilidad ponderada por el monto o valor que se atribuye a aquello sobre lo que se aplica. Probabilidades moderadas (entre el 40% y el 70%) aplicadas a cuestiones muy valiosas (como la vida o la salud de un niño) podrían implicar riesgos inaceptables. Rara vez, desde luego, se tiene tales consideraciones en la industria médica.

<sup>27</sup> Sobre las filosofías de la ciencia “constructivistas” se pueden ver las mismas referencias que he indicado en la nota anterior.

dónde está un electrón?, ¿son las moléculas de ADN portadoras de información?, ¿es el cerebro un procesador de información?, ¿son los seres pluricelulares agregados de células?, ¿tienden los seres vivos hacia fines determinados?, ¿son heredables esas tensiones?, ¿surgió el universo desde un solo punto sin dimensiones? Lo valioso que hay en ella es que a cada una de estas preguntas, que no son nada menores, y afectan justamente al corazón de las disciplinas respectivas, se han dado respuestas directamente opuestas, cada una perfectamente plausible, y perfectamente ajenas a cualquier decisión que pueda ser alcanzada a través de las reglas del método científico.

Hay una notable desproporción entre este amplio campo de interesantes y debatidas incertidumbres y la clara confianza con que los divulgadores científicos ejemplifican y recomiendan el supuesto método que nadie logra fundamentar de manera consistente.

Se podría decir que hoy en día casi nadie, en filosofía de la ciencia, defiende la idea de que el método científico sea una *lógica de descubrimiento*, es decir, una serie de procedimientos que nos ayudan a llegar a saber lo que no sabíamos. La impresión general, tras más de cien años de debates, es que se trata más bien de una *lógica de justificación*, es decir, series de reglas (diversas en forma y grado para cada disciplina) que especifican las condiciones bajo las cuales sería racional aceptar algo como saber. Reglas que, sin embargo, son ellas mismas, en el fondo, convencionales, con lo que el “saber” que justifican no puede sino resultar completamente hipotético. Aún hay quienes creen que es posible dar visos de objetividad a este saber a través de la consideración de la eficacia de sus rendimientos tecnológicos. Ya he comentado, en una nota anterior, la completa falta de fundamento lógico de esta pretensión.

La situación es tal que ha llevado a existir una insistente y revoltosa minoría que piensa que el método científico no es sino una lógica de legitimación.<sup>28</sup> Horror semejante, sin embargo,

<sup>28</sup> Ver, al respecto: Paul Feyerabend: *Tratado contra el método* (1975), Tecnos, Madrid, 1981; Carlos Pérez Soto: *Sobre un concepto histórico de ciencia*, (1998),

está, afortunadamente para los cuerdos, completamente ausente de la divulgación científica, aunque se filtre de vez en cuando, con su eco insidioso, a través de escritos que suelen presentarse como “proposiciones para una divulgación científica crítica”.

#### PROPOSICIONES PARA UNA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA CRÍTICA

Pensar la tarea de divulgación científica como un proyecto crítico requiere, en primer lugar, cuestionar la perspectiva meramente ilustrada que la ha orientado hasta hoy. El doble sustento para tal empresa, como he sugerido hasta aquí, es partir por un lado de la realidad efectiva de la práctica científica actual y, por otro, de la precariedad del fundamento epistemológico que pretende legitimarla. Ambas líneas deberían converger en una crítica de lo que se suele entender por “saber”, y una severa reevaluación de los méritos y límites eventuales del saber disciplinar, profesionalizado, que es hoy la ciencia.

Cuestionar, desde luego, la mitología Ilustrada que preside el relato histórico desde el cual la divulgación se organiza. Los mitos del genio, del evento extraordinario, de la frase célebre. Los mitos en torno al apego al método, al progreso lineal, a la supuesta claridad de la diferencia entre ciencia y pseudociencia. El divulgador científico debería estar familiarizado con las incertidumbres epistemológicas y las vicisitudes históricas de aquello que enseña. Sobre todo con las incertidumbres que rodean la aplicación del discurso científico a realidades humanas, sociales, situadas.

En general se trata de contraponer una serie de mecanismos discursivos críticos a los de la profesionalización habitual del

---

Lom, Santiago de Chile, 2008; Arthur Koestler: *Los Sonámbulos* (1959), Eudeba, Buenos Aires, 1963; Stanislaw Andreski: *Las ciencias sociales como formas de brujería* (1972), Taurus, Madrid, 1973; Donna Haraway, *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*, Routledge, Nueva Cork, 1991 (hay una edición parcial en castellano: *Ciencia, Cyborg y mujeres. La reinención de la naturaleza*, Cátedra, Barcelona, 1991).

saber. Presentar teorías y concepciones de lo real, más que fenómenos aislados o situaciones ejemplares. Procesos más que eventos. Polémicas más que resultados. Presentar más bien la historia de un problema que la solución que se considera como verdadera. Poner cada polémica en el contexto que la hacía relevante, no sólo sobre sus bases puramente teóricas. Mostrar en cada caso la posibilidad de soluciones alternativas más que la certeza de lo que se considera más avanzado.

La divulgación crítica debe cuestionar radicalmente la conexión apologética entre saber y tecnología, sobre todo cuando éstas afectan directamente a seres humanos. Por un lado potenciar la capacidad tecnológica autónoma, y prestigiar el saber hacer de los propios ciudadanos. Romper con el mito autoritario de la técnica hecha, de la solución técnica sin contrapeso, “científicamente demostrada”. Por otro lado, señalar claramente el carácter heurístico de la eficacia y la constitutiva incertidumbre del saber que la avala. Se trata de historizar la técnica, de situarla socialmente.

Considerada la ciencia como una concepción de mundo, un proyecto crítico debería contribuir a la vez a prestigiarla frente a la superstición puntual, que presume de operativa y veraz,<sup>29</sup> y a promover el respeto a la diversidad cultural. No es contradictorio creer en la pluralidad de las concepciones de la vida, el sentido y el mundo y, a la vez, combatir la superchería cotidiana. Se trata de ámbitos de alcance y profundidad distintos. No es lo mismo intentar darle sentido a la vida desde creencias premodernas, que tratar de curar el resfriado con una piedra de cuarzo. Problemas diversos pueden admitir soluciones diversas. De lo que se trata es de combatir el triunfalismo racionalista, por un lado, y de educar contra el irracionalismo concreto, por otro. Cada caso particular podría ser polémico. Pero, justamente, nada obliga a que el divulgador científico siempre tenga la razón. Una saludable apertura

<sup>29</sup> Como el triángulo de las Bermudas, la fuerza de las pirámides, la creencia en las visitas de extra terrestres o la inminencia del Juicio Final.

hacia el punto de vista del destinatario siempre enriquecerá la experiencia educativa.

En el fondo, lo que está en juego en la divulgación científica es la contraposición entre las múltiples y maravillosas grandezas de la modernidad y su ominoso reverso de destrucción, enajenación y prepotencia racionalista. Quizás la primera tarea de un divulgador crítico es asumir la realidad de este contrapunto, su coherencia interna, sin disculpar una cosa con la otra, o desconocer el lado oscuro relegándolo a un exterior indefinido.

La misma cultura que creó a Leonardo, Beethoven y Einstein, creó las bombas atómicas, la depredación mercantil de los recursos y los contaminantes químicos. Es bueno mostrar que hay una lógica común en ambos términos, y que sólo se puede terminar con lo que no nos gusta yendo más allá de esa lógica. Como proyecto crítico, la divulgación científica está presidida por esta paradoja: debería contribuir a superar el mundo que la produjo. El reverso de esa paradoja, sin embargo, es que, pensada así, en un mundo más humano, seguirá teniendo sentido.

*MADIC. Interdisciplina y posgrado*  
se terminó de imprimir en marzo de 2017  
en los talleres de AGYS AIEVIN, S. C.  
Calle Retorno de Amores No. 14-102, Col. del Valle,  
Del. Benito Juárez, CP 03100, Ciudad de México  
**200 ejemplares**



La **MADIC** conforma un programa de investigación y formación de posgrado que busca, en términos generales, proyectar una zona de convergencia entre la computación, la comunicación y el diseño, problematizando estas áreas desde las grandes transformaciones socioculturales y tecnológicas actualmente en curso, las consecuencias de estos cambios para la calidad de vida y el desarrollo social, y bajo el soporte de nuevas formas de organización de la información y de producción de conocimiento.

Este programa, innovador en sus supuestos epistemológicos, *sui generis* respecto a la historia institucional en la que se inserta, ha concentrado con el tiempo un conjunto de prácticas que buscan intersectar, estratégicamente, la organización institucional de los saberes universitarios y los nuevos modos de producción interdisciplinaria del conocimiento. Es al interior de este cruce estratégico donde los *Cuadernos Interdisciplinarios de Investigación* quisieran encontrar su pertinencia y su justificación; pues, antes que un compendio general de actividades innovadoras asociadas a la formación de estudiantes, estos *Cuadernos* son primeramente un objeto de referencia práctico para la comunidad universitaria de la que provienen, cuyo propósito general no es otro que suscitar la reflexión y el intercambio académico.

