

La ciencia en estudiantes mexicanos

Silvia Domínguez-Gutiérrez (silvidom@cencar.udg.mx)*

Resumen

Entre los estudiantes universitarios investigados persiste una imagen estereotipada tanto de la ciencia como de los científicos. Algunas de estas iconografías provienen, principalmente de la interacción del alumno con diferentes personajes de las instituciones escolares desde edades tempranas, y de su contacto permanente con los medios de comunicación (con énfasis en la televisión comercial). Los estudiantes, 58 informantes de pregrado de seis carreras universitarias, afirman que uno de los cometidos primordiales de la ciencia es el de la especialización en conocimientos específicos y el de dar explicaciones, sobre todo con fines humanitarios. Se representan socialmente al científico como un hombre, muy inteligente – casi genio- vestido con bata blanca, grande de edad, apartado de la sociedad, aburrido, raro y con un constante trabajo de encierro en el laboratorio. Algunas de estas percepciones, tanto de la ciencia como de los científicos, aunados a muchos otros factores, han impedido que muchos de los jóvenes con inquietudes hacia la investigación pierdan el interés por continuar con una carrera en el que puedan integrar sus habilidades en el quehacer inquisitivo necesarias para el logro de un desarrollo más homogéneo del país.

Palabras clave: imágenes, alumnos, ciencia, científicos, estereotipos

Introducción

Los estudios sobre la percepción social de la ciencia que se llevan a cabo en diferentes países han cobrado mayor importancia debido a una preocupación genuina por conocer el sentir de la gente hacia el quehacer científico, la imagen del científico y la investigación en sí. Los reportes derivados de estos estudios son fundamentales cuando los políticos en turno deciden cuánto se debe o puede invertir en la investigación científica, ya que de ellos depende, en gran parte, cómo se planifican y llevan a cabo las políticas públicas en relación a la ciencia.

Parecería, planteado de esta manera, que los alumnos, personas clave en la presente investigación, estuvieran ajenos a estos estudios y a las decisiones que se toman en los altos mandos. Sin embargo, no es así. Ellos han construido a lo largo de su vida representaciones sociales de la ciencia, que son a su vez un cierto destello de cómo son apprehendidas éstas en otros ámbitos y niveles.

El contenido de una representación social está determinado por su inserción dentro de un contexto social global y a la vez particular; la cantidad y calidad de informaciones accesibles para representarse los objetos sociales varían en función de los niveles socioculturales y económicos de cada grupo. De esta manera, la organización social – las estructuras sociales, económicas, políticas- al condicionar las redes de información, condicionan también los contenidos de las representaciones sociales en los miembros de esa sociedad. Por consiguiente, la ciencia (en su sentido más amplio) está multideterminada por toda una serie de vínculos, redes y estructuras que delimitan también, hasta cierto punto, una concepción determinada de ésta.

* La autora es miembro de la Universidad de Guadalajara, México.

Ruta metodológica¹

A los fines de este estudio, con el objeto de estudiar las construcciones sociales de la ciencia se ha preguntado cómo se la representan socialmente los estudiantes de pregrado del Centro Universitario de Ciencias Sociales (CUCS) de la Universidad de Guadalajara. Esto es: ¿cuáles son las imágenes, las creencias, los pensamientos, los estereotipos, los sentimientos, los gustos y las costumbres hacia ésta? ¿De dónde provienen estas representaciones? ¿A qué fuentes de información (televisión, prensa, cine, radio, libros, revistas especializadas y no especializadas, congresos, foros, conferencias, etc.) se han expuesto los alumnos, para constituir tales representaciones? ¿Cuáles son las fuentes y procesos de formación (las prácticas familiares, la relación con los profesores, el involucramiento en actividades de investigación o actividades científicas, las experiencias personales, la carrera, semestre, sexo, edad, rendimiento escolar, actividad laboral, relaciones entre grupos de pares) más determinantes en los alumnos, en este proceso de construcción de las representaciones sociales sobre la ciencia? ¿Se representarán los estudiantes a la ciencia de manera diferente de acuerdo al predominio de algunas de estas fuentes sobre otras?

Participaron en este estudio cincuenta y ocho alumnos, escogidos al azar en las licenciaturas de Psicología, Medicina, Enfermería, Odontología, Nutrición y Cultura Física y Deportes, que cursaban el primero y los últimos semestres de la carrera profesional correspondiente.² Para responder a los cuestionamientos, se utilizaron dos instrumentos:

1. Un cuestionario de preguntas asociativas, el cual tuvo por objetivo conocer con qué relacionan de una manera espontánea los alumnos a la ciencia –y por ende al científico y a la actividad científica-.
2. Una entrevista grupal, la cual permite ahondar en las fuentes de formación y en las de información de una manera interactiva.

El análisis de las respuestas abiertas de ambos instrumentos se hizo mediante la técnica que señala Flick (2004) sobre el análisis del discurso textual, que invita a realizar procesos de codificación que apelan a la vuelta constante de procesos inductivos-deductivos, herramienta que retoma aspectos técnicos de la teoría fundamentada (introducida por Glasser y Strauss originalmente en 1967 y elaborada posteriormente por Strauss y Corbin en 1990).

Resultados e interconexiones³

Ante la pregunta “si alguien (amigo, familiar, compañero, etc.) te pregunta ¿qué es la ciencia? tú le responderías que...”, el código más nombrado por los estudiantes –con sus categorías correspondientes- hace alusión a la finalidad de la ciencia. Aunque los

¹ Lo que se presenta es parte de una investigación doctoral más amplia aún en proceso de análisis.

² Se esperaba una participación de diez alumnos por carrera (cinco del primer semestre y cinco de los últimos). Sin embargo, hubo una ausencia en el acopio de la información por parte de algunos estudiantes, que por causas ajenas a su voluntad no pudieron estar presentes en todo momento. La obtención de la información inició a finales de 2006 y terminó en mayo de 2007.

³ Únicamente se muestran algunos de los resultados más notorios de varias de las preguntas del ejercicio asociativo –el cual consta de diecisiete frases y preguntas- y las partes más relevantes de la entrevista grupal.

alumnos no iniciaran de lleno señalando los fines de la ciencia, y sin que la pregunta lo cuestionara abiertamente, poco más de un tercio (31,78%) la ubica teniendo un fin en particular, por ejemplo: “la ciencia es una disciplina que tiene por objetivo conocimientos específicos”; “es la rama del saber que nos enseña a comprender el mundo, así como todas sus ramas”; “la ciencia es la que el hombre ha creado para tener respuestas a preguntas sobre lo que sucede en su entorno”.

Petrucci y Dibar (2001) muestran resultados similares en un estudio sobre la imagen de la ciencia en alumnos universitarios, en la que incluso las categorías son muy parecidas (“aumentar los conocimientos específicos”, “beneficio de todos”, “comprender la realidad”, “explicar los porqués”) así como las frecuencias. Su pregunta era muy específica: ¿cuáles son los fines de la ciencia? para estudiantes de física, biología y geología. Los resultados anteriores llaman la atención, porque los informantes de la presente investigación son del área de ciencias de la salud, mientras que los reportados por Petrucci y Dibar eran de ciencias exactas, de tres universidades argentinas. Ello significa que el área, en este caso específico, no es una fuente que implique diferencias, sino que la percepción pública de la ciencia tiene lazos mayores de determinación a niveles macrosociales.

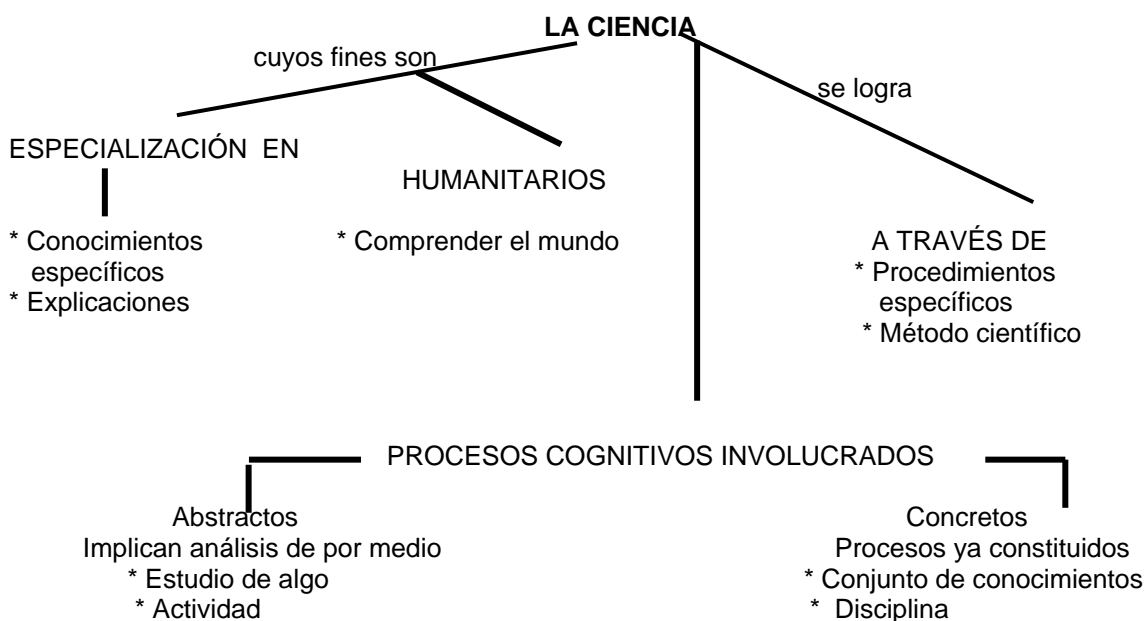
Las formas o procedimientos para llegar a los conocimientos, segundo código, también están presentes en un 25,58%. Tomados en conjunto, las treinta y tres respuestas proporcionan elementos de cómo alcanzar dichos fines a través de métodos específicos como el analizar, explicar, comprobar (17 de 33) y también a través del “método científico” (13 respuestas de 33), sin definir qué exactamente entienden por este último. No obstante, se sabe por experiencias académicas que “el método científico” es el privilegiado por las ciencias duras o naturales (física, biología, química) en las que la experimentación, la comprobación y la predicción de los hechos son fundamentales, formas de análisis que han sido inculcadas desde la enseñanza básica como la base elemental y casi única para acercarse a cualquier conocimiento. Tal parece que aquí el “método científico” es concebido como un conjunto de etapas a seguir mecánicamente, resaltándose el trabajo cuantitativo, el control riguroso, los objetos de estudio directamente observables.

En este sentido, Gutiérrez Marfileño (1992) reporta resultados semejantes en su investigación con estudiantes de Aguascalientes; lo mismo Acevedo et al. (2002), quienes estudiaron a alumnos españoles de diferentes niveles educativos, encontrando que éstos ven en su mayoría a la ciencia como un cuerpo de conocimientos. Long y Steinke (1996), a su vez, analizaron programas de ciencia en televisión para niños y detallan que tales programas describen a la ciencia como “verdad”, apropiada, infalible, imágenes que enfatizan los “hechos” más que los procesos. Como resultado, los investigadores señalan que esta representación es una sobreestimación a la autoridad de la ciencia como una fuente, en lugar de verla en su lado procesal revolucionario como una forma de pensamiento y de acción social.

En cuanto a los procesos abstractos, la palabra ciencia les evoca a los estudiantes el estudio de algo (17 de 25), una actividad (categoría enunciada en 13 casos de 25) relacionada a procesos cognitivos, primordialmente, que deviene con la profundización de un tema en específico. Una característica fundamental de esta idea consiste en el deseo de ir más allá de lo conocido, explorar nuevos territorios, una “actividad estructuradora” que provee un “sentido de orden” (cfr. Christidou, Domopoulos y Koulaidis, 2004; se retoman de ellos los entrecorridos).

Por otro lado, algunos alumnos la imaginan más como un resultado, como una ciencia ya constituida, como ese conjunto de conocimientos (13 casos de 25) que ya están dados, como una disciplina establecida previamente (11 de 25), que remite incluso a

ciertas definiciones de ciencia que se pueden constatar, junto con los procedimientos mencionados para lograrla, a definiciones de diccionario que algunos eruditos han escrito para su consulta. El siguiente esquema resume lo anteriormente planteado.



Este esquema presenta los códigos y categorías más sobresalientes, de manera que permite hacer una primera aproximación a la construcción de la representación social de la ciencia en los informantes del CUCS. Se observan rasgos actitudinales, orientaciones generales positivas sobre el fin o utilidad de la ciencia. Sobre la actitud, Moscovici (1979) apunta que es la más frecuente de las tres dimensiones (las otras dos son la información y el campo de representación) y quizá la primera desde el punto de vista genético. Afirma este autor: “Es razonable concluir que nos informamos y nos representamos una cosa únicamente después de haber tomado posición y en función de la posición tomada” (Moscovici, 1979: 49). Las respuestas ejemplifican los acotamientos señalados por Moscovici; sobresale la actitud a través de los fines de la ciencia, sin que directamente se haya cuestionado de una forma directa. De aquí la importancia de elaborar los códigos en base en las respuestas de los alumnos, y no de manera inversa.

Ante la frase “La ciencia me produce sentimientos como...” la mayoría expresa sentimientos “positivos” que van desde simple locuciones como “felicidad, emoción, placer, asombro, admiración, alegría”, etc., hasta impresiones que evocan actividad e insinúan consecuencias; éstas, expresadas como sentimientos, son también rasgos actitudinales.

También hubo respuestas a sentimientos no positivos como “aburrimiento, flojera, desesperación, estrés, desinterés, confusión” entre otros, porque éstos también aluden a la manera en que las materias de “corte científico” han sido percibidas. Por ejemplo, varios de los estudiantes respondieron: “Me parece interesante, pero en ocasiones los maestros no motivan a los estudiantes a relacionarse con el tema”. Esto, aunque no se quiere generalizar a partir de pocas respuestas, es un indicador de cómo la manera en que se enseñan las materias tiene consecuencias no positivas, una posición, incluso, de desesperación y enojo.

Para la pregunta “¿Crees que en tu vida cotidiana utilizas la ciencia, o productos derivados de ésta? Menciona ejemplos si contestaste que sí”, todos (los 58 alumnos) afirmaron hacer uso de la ciencia en su vida diaria. Umberto Eco escribió en 2006 un artículo en el periódico *El País* de España, titulado “El mago y el científico”. En él critica a los medios de comunicación porque confunden la imagen de la ciencia con la de la tecnología y transmiten esta confusión a sus usuarios, que consideran científico todo lo que es tecnológico, ignorando en efecto cuál es la dimensión propia de la ciencia (y de la investigación), de ésta de la que la tecnología es por supuesto una aplicación y una consecuencia, pero desde luego, no la sustancia primaria. Se cita textualmente al respecto:

Es difícil comunicar al público que la investigación está hecha de hipótesis, de experimentos de control, de pruebas de falsificación.⁴ El debate que opone la medicina oficial a la medicina alternativa es de este tipo: ¿por qué el pueblo debe creer en la promesa remota de la ciencia cuando tiene la impresión de tener el resultado inmediato de la medicina alternativa? Recientemente, Garattini advertía que cuando se toma una medicina y se obtiene la curación en un breve periodo, esto no es aún la prueba de que el medicamento sea eficaz. Hay aún otras dos explicaciones: que la enfermedad ha remitido por causas naturales y el remedio ha funcionado sólo como placebo, o que incluso la remisión se ha producido por causas naturales y el remedio la ha retrasado. Pero intenten plantear al gran público estas dos posibilidades. La reacción será de incredulidad, porque la mentalidad mágica ve sólo un proceso, el cortocircuito siempre triunfante, entre la causa presunta y el efecto esperado. Llegados a este punto, nos damos cuenta también de cómo está ocurriendo y puede ocurrir que se anuncien recortes consistentes en la investigación y la opinión pública se quede indiferente. Se quedaría turbada si se hubiese cerrado un hospital o si aumentara el precio de los medicamentos, pero no es sensible a las estaciones largas y costosas de la investigación. Como mucho, cree que los recortes a la investigación pueden inducir a algún científico nuclear a emigrar a Estados Unidos (total, la bomba atómica la tienen ellos) y no se da cuenta de que los recortes en la investigación pueden retrasar también el descubrimiento de un fármaco más eficaz para la gripe, o de un coche eléctrico, y no se relaciona el recorte en la investigación con la cianosis o con la poliomielitis, porque la cadena de las causas y los efectos es larga y mediata, no inmediata, como en la acción mágica.

Es clara la ejemplificación que hace Umberto Eco en relación a la confusión entre la ciencia y la tecnología. Los resultados de la pregunta inmediatamente anterior son una muestra de tal confusión: los productos más citados entre los jóvenes son los aparatos tecnológicos (42,86%); ello no significa que la tecnología no sea una aplicación y una consecuencia, pero no la sustancia primaria.

Eco también señala que éste es un problema del periodismo científico, un medio que, junto con la televisión (éste último elemento añadido por la autora del presente trabajo), han propagado un perfil de la ciencia como algo “mágico”, alejándola de la realidad. Importa tener presente estas referencias, puesto que las determinaciones sociales mediadoras (entre ellas las fuentes de información) crean imágenes estereotipadas.

Cuando se les dijo a los alumnos: “Cierra los ojos ¿qué te imaginas cuando escuchas la palabra “científico”?”, salió a relucir la apariencia (38,46%) por encima de otros atributos (27,22%), cuando el término “científico” connota a una persona. De los primeros, el hombre, con bata blanca, lentes y edad avanzada fueron los más nombrados. Si se toma en cuenta que en otra de las preguntas la carrera más asociada con la ciencia fue la de medicina, la imagen del científico embona muy bien

⁴ Esta es la opinión de Umberto Eco sobre la ciencia, la cual no necesariamente refleja la opinión de la autora del presente estudio.

con la del médico, no obstante los médicos no sean los únicos en usar “bata blanca”, sino también los involucrados en las ciencias exactas y naturales (física, química, biología). Es decir, se van configurando poco a poco las redes que permiten reconstruir la conformación de las representaciones sociales de la ciencia y del científico en los estudiantes. Una imagen estereotipada, producto –entre otros- de los medios informativos de mayor difusión. Se observa también que la ciencia es vista como una actividad eminentemente masculina, además de que es reservada a unos cuantos, particularmente a las minorías dotadas.

En segundo aparecen los atributos, los cuales no necesariamente tienen que estar desligados de la apariencia, pero señalados en menor proporción, 27,22% (investigador, inteligente, sabio, con muchos conocimientos, persona centrada, inquieta, analizadora, comprometida, que trabaja mucho, pero que también es un individuo antisocial, encerrado, aburrido, egocéntrico, raro, extravagante, desaliñado, sin vida familiar y además distraído). Estas características -deseables y no deseables-, remiten a las imágenes estereotipadas que circulan principalmente en algunos programas y caricaturas en la televisión, o a modelos presentados en algunos libros, por ejemplo a Albert Einstein, quien fue de los más citados por los mismos alumnos.

Estas características coinciden con lo reportado por Rodríguez Sala de Gómezgil (1977), quien en aquel entonces encontró que entre los estudiantes del nivel medio y medio superior predominaba una imagen del científico como una persona muy inteligente, capaz de inventar cualquier cosa, que aporta nuevas teorías y conocimientos para cada una de las diversas ciencias, trata de que la ciencia sea universal, se dedica a la experimentación y a la observación, prefiriendo las ciencias exactas como física, química, las ciencias naturales y las matemáticas. La autora reporta también atributos no deseables como un loco, desorganizado, genio extravagante, poco sociable, serio, despreocupado en su arreglo personal.

En otra parte de su investigación, Gutiérrez Marfileño (op. cit.) señala que cuando a los sujetos se les cuestionó sobre los científicos y el trabajo que éstos realizan, manifestaron ideas persistentes hacia ambos objetos: los científicos son los buscadores de la verdad, son muy críticos, y tienen mentes privilegiadas. El trabajo que ellos realizan es importante, interesante, valioso, útil, bueno; pero por otro lado es percibido como complejo, difícil y extraño. Los científicos son vistos como seres por encima del bien y el mal, encerrados y ajenos a las tomas de decisión.

Estos resultados se pueden ampliar a otros países,⁵ cuyos hallazgos -aunque en otro contexto- confirman lo anterior. Jones (1997) analizó algunas películas británicas en donde aparece el científico como un héroe, aislado, obsesivo con su trabajo, inocente, incluso como un maestro. Siguiendo la misma trayectoria, Long y Steinke (1996) analizaron programas científicos mostrados en televisión, específicamente para niños, encontrando imágenes de científicos como seres omniscientes; científicos pertenecientes a un grupo privilegiado (el especial estatus del científico es frecuentemente enfatizado por su atuendo: por ejemplo, las batas blancas las utilizan para separarse de los otros, independientemente de su campo específico de investigación), son excéntricos, antisociales y en algunos programas –caricaturas, principalmente- se encontró que también eran vistos como violentos y diabólicos.

Al cuestionárseles qué les recuerda la investigación científica, son las personas las que son evocadas principalmente entre los informantes (36 casos de 111), seguidas muy de cerca por acciones que implican dicha actividad (34 de 111). Einstein encabeza la lista. Y entre las acciones, lo más mencionado son los procesos y los

⁵ México incluido, por supuesto.

métodos. Analizados por separado, sin embargo, los procesos y los métodos son más asociados a la actividad científica con 18,01%, mientras que Einstein es evocado en el 11,71% de los casos.

A propósito de Albert Einstein, una nota aparecida en la prensa escrita afirma:⁶

Un problema central en la “industria biográfica” de Einstein, escribe Smolin, es la complejidad de la empresa; se trata de un sujeto con muchas personalidades: el científico, el judío, el intelectual, el ser humano, el amante, el pacifista, el profesor universitario, el conversador, el padre de familia y hasta el violinista; todos alrededor del gran mito e icono de la ciencia que se ha convertido con el paso del tiempo. No hay científico del siglo XX que sea más popular entre el ciudadano común. Entre otras cosas, porque la revista *Time* lo designó como “el hombre del siglo”. Parfraseando a Frederick Engels, podríamos titular este ensayo de Smolin como “el papel de los medios y los biógrafos en la transformación del hombre en mito” (Carlos Enrique Orozco, pág. 43).

No podía pasar por desapercibida tan importante figura entre los informantes, que como bien señala Orozco ha sido transformada la imagen del hombre en mito. Esta nota, como muchas otras fuentes bibliográficas, resaltan los análisis sobre el papel que ejercen los medios en la opinión pública.

Sobresale también la educación formal, que se ubica en la tercera posición con un 8,11%. La educación formal incluye a “las materias o asignaturas”, “los maestros”, “la escuela”, “los libros”, la cual es otra de las fuentes que les evoca a los estudiantes la actividad científica.

Parte de la entrevista grupal consistió en indagar acerca de las fuentes de información y formación que los alumnos consideraran como de las más determinantes en la construcción de sus representaciones sociales de la ciencia. La educación formal compuesta por “escuela” (16,45%), “maestros” (14,45%), “materias, clases o cursos” (7,89%) y “estudios en general” (2,63%), son los mayormente enunciados por los estudiantes; en total dan un 42,10%. Quiere decir que lo vivido desde que se cursó el kinder –jardín de niños- hasta los estudios de pregrado es una importante fuente de formación y construcción social permanente de la ciencia, de los científicos y de la actividad científica.

La importancia radica en que los alumnos mismos reconocen en la formación educativa su fuente primaria, mas no única, en la construcción social de la ciencia. Pero, ¿qué hay detrás de las instituciones de educación?

Bourdieu y Passeron (1977) hacen un análisis social de la cultura en su reconocido libro sobre la reproducción, la educación, la sociedad y la cultura, en el cual señalan que las características estructurales de la sociedad se mantienen vigentes como fenómenos culturales y muestran cómo la cultura, producida por la estructura en turno, ayuda a mantenerla o reproducirla. Afirman que las ideas predominantes de un sistema social están relacionadas con estructuras de clase, producción y poder, y cómo éstas son legitimadas y perpetuadas a través de las instituciones educativas; los autores desarrollan un análisis de la educación en su más amplio sentido, abarcando más de un proceso en la educación formal (comprendiendo, incluso, a la educación no formal e informal). Ellos mostraron cómo la educación conforma un esquema cultural arbitrario basado en el poder; la reproducción de la cultura a través de la educación se muestra como una clave central en la reproducción del sistema social global.

⁶ *Público*, martes 26 de junio de 2007.

Las conclusiones a las que llegan los autores precedentes hacen mella al reflexionar sobre las percepciones sociales que los estudiantes tienen de la ciencia y lo que la circunda. No extrañe, entonces, que los informantes tengan conceptos de la ciencia basados en una ideología hegemónica, que los métodos ponderados por ellos sean los que se emplean en las ciencias naturales, que los fines de la ciencia sean la especialización en los conocimientos, las explicaciones y los de corte humanitario (comprender el mundo), que pocos pueden acceder a ella, es decir, es sólo para los más dotados (incluyendo el género, esto es, de uso casi exclusivo para los hombres), etc. Aunado a lo anterior, las imágenes prevalecientes del científico son estereotipos extremos: sabio, casi genio, pero antisocial y ensimismado, rayando en el excentricismo.

No es casual que los informantes señalen en segundo lugar a los medios masivos de comunicación como fuentes influyentes en esa construcción social. Señalan a los “medios de comunicación” en general con un 11,18%, seguidos por “la televisión” específicamente (7.24%) y en tercer lugar “el periódico” (1.32%), suma que proporciona un 19,74% total para este rubro.

Estos medios, principalmente la televisión, han incurrido en difundir una imagen estereotipada del científico y de la ciencia (omnisciente, universal, poderosa). Existen numerosos estudios que reportan cómo los medios de comunicación son fuentes determinantes en la formación de ciertas imágenes respecto a la ciencia y el científico (cfr. De Cheveigné y Verón, 1996; Long y Steinke, 1996; Jones, 1997; Nisbet et al., 2002; Weingart et al., 2003; Jörg, 2003; Flicker, 2003; Bauer y Schoon, 1993; Lee, 1998; De la Peña, 2005 y 2004, entre otros).

Otros más dan cuenta de estos medios pero como fuentes de consulta, esto es, las personas dicen informarse en temas relacionados con la ciencia (aunque reconocen que ocasionalmente lo hacen) a través de noticieros, periódicos y revistas (National Science Foundation, 1996, 1999 y 2001; Worcester, 2001; Gouthier, 2005; Jensen, 2005; Vogt et al., 2003; Hernández, 2004; Segunda Encuesta Nacional sobre Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2004; Acevedo et al., 2002; Urueta, 1999 y 2003; Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, CONACYT, 2006).

La existencia de numerosas referencias bibliográficas sobre los medios de comunicación, (directa o indirectamente relacionados con la percepción pública de la ciencia), ha cobrado tal importancia que se han tomado muy en cuenta el impacto de los medios sobre la opinión pública (cfr. Biagi, 1999; De Fleur y Dennis, 1988; Ferrés, 1996; Hall, 1980; Martín-Barbero, 1987; Martín-Barbero, 2002; Orozco-Gómez, 2001). Por consiguiente, se distingue que los informantes mencionen a los medios de comunicación masivos como fuentes determinantes en la conformación de sus representaciones sociales de la ciencia.

Otro elemento importante es la familia, que en menor medida (11,18%) pero en tercer lugar es considerada como una fuente significativa. Y aunque también, en menor medida, hay investigaciones que dan cuenta del acercamiento de los familiares a cuestiones científicas y en la educación de los hijos sobre estas cuestiones (Solomon, 1993; Pingree et al., 2000; Tryscience, The Parent Page, 2003) es de considerarse como factor elemental-formativo, como una educación informal que tendrá que ser estudiada con mayor detenimiento en futuras investigaciones.

A manera de conclusión

No es el momento de llegar a conclusiones, ni siquiera de manera preliminar; falta mucho todavía por incursionar en la información proporcionada por los estudiantes. El propósito de este estudio fue mostrar una fotografía, fidedigna en lo más posible – dados los límites de tiempo y espacio-, de cómo hay acercamiento a los propósitos de la investigación; el dar cuenta, no todavía de las representaciones sociales de la ciencia en estos alumnos de pregrado, pero sí de aproximaciones a su sentir, pensar y opinar sobre ésta, fortalecen los hallazgos, los cuales podrán ser enriquecidos con el análisis de otros instrumentos aplicados, y las vueltas constantes a todos en conjunto.

Brevemente, para finalizar este apartado, baste recordar que uno de los propósitos de esta investigación es analizar las determinaciones sociales mediadoras (las más sobresalientes). Éstas cobran especial importancia, porque al indagar las representaciones que los estudiantes de pregrado tienen de ciencia interesa mostrar no únicamente cómo se representan socialmente la ciencia los alumnos, sino de dónde proviene la información, ya que éstos como estudiantes universitarios y la autora de este proyecto como profesora de educación superior importan dichas fuentes como medios primordiales a considerar en las estrategias para iniciar a los alumnos en el mundo de la investigación, lo que invariablemente está relacionado con la ciencia, dando cuenta de cómo estos condicionantes son determinantes en la conformación de una representación social, máxime cuando la educación formal está incluida y reconocida por los mismos informantes.

Por lo pronto, la presentación de los datos anteriores facilita una primera visión general, y nos da una idea de esas construcciones sociales de la ciencia en algunos de los alumnos de pregrado del CUCS.

Bibliografía

ACEVEDO DÍAZ., J. A., VÁZQUEZ ALONSO, Á., ACEVEDO ROMERO, P. y MANASSERO MAS, M. A. (2002): “Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad”, *Tarbiya*, 30, pp. 5-27. Disponible en la Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo15.htm>

BAUER, M. y SCHOON, I. (1993): “Mapping variety in public understanding of science”, *Public Understanding of Science*, 2, pp. 141-155.

BERELSON, B. (1952): *Content analysis in communication research*, New Cork, Free Press.

BIAGI, S. (1999): *Impacto de los medios*, México, Thomson.

BOURDIEU, P. y PASSERON, J. C. (1977): *Reproduction in Education, Society and Culture*, Londres, Sage Publications.

CHRISTIDOU, V.; DIMOPOULOS, K. y KOULALIDIS, V. (2004): “Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the press and the popular scientific magazines”, *Public Understanding of Science*, 13, pp. 347-362.

CONACYT (2006): *Informe General del estado de la Ciencia y la Tecnología*, México. Disponible en <http://www.conacyt.com.mx>

DE CHEVEIGNÉ, S. y VERÓN, E. (1996): "Science on TV: forms and reception of science programmes on French television", *Public Understanding of Science*, 5, pp. 231-253.

DE FLEUR, M. L. y DENNIS, E. E. (1988): *Understanding Mass Communication*, Boston, Houghton Mifflin Company.

DE LA PEÑA, J. A. (2005): "La percepción pública de la ciencia en México", *Ciencias*, abril-junio, número 078, pp. 30-36.

DE LA PEÑA, J. A. (2004): "Un vistazo a la ciencia en México", *Ciencia Ergo Sum*, julio-octubre, vol. 11, número 002, pp. vi-xi.

ECO, Umberto (2006): "El mago y el científico", *Portal de filosofía internáutica*. Tomado de la página web el día 10 de enero de 2007: www.filosofiainternet.net/portal/modules.php?name=Sections&op=viewarticle&artid=47

FERRÉS, J. (1996): *Televisión subliminal. Socialización mediante comunicaciones inadvertidas*, Barcelona, Paidós.

FLICK, U. (2004): *Introducción a la investigación cualitativa*, Madrid, Morata.

GLASER, B. G. y STRAUSS, A. L. (1967): *The discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, New York, Aldine.

GOUTHIER, D. (2005): "Understanding science publics", *Journal of Science Communication*, JCOM 4 (I), March.

GUTIÉRREZ MARFILEÑO., V. E. (1998): *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia*, Aguascalientes, México, PIIES, UAA.

HALL, S. (1980): "Encoding/Decoding in television discourse", en S. Hall et al. (eds.): *Culture, Media, Language*, Londres, Hutchinson.

HERNÁNDEZ, J. (2004): "Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá", *Primer Taller Latinoamericano Ciencia, Comunicación y Sociedad*, 24 de noviembre. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/comunicacion/memoriaTaller.html>

JENSEN, R. W. (2005): "Understanding how the public perceives the importance of University Research in the United States", *Journal of Science Communication*, JCOM (I), March.

JONES, A. R. (1997): "The Boffin: a stereotype of scientists in post-war British films (1945-1970)", *Public Understanding of Science*, 6, pp. 31-48.

JÖRG, D. (2003): "The good, the bad and the ugly. Dr. Moreau goes to Hollywood", *Public Understanding of Science*, 12, pp. 297-305.

LEE, J. D. (1998): "Which kids can become scientists? Effects of gender, self-concepts, and perceptions of scientist", *Social Psychology Quarterly*, vol. 61, No. 3, pp. 199-219.

LONG, M. y STEINKE, J. (1996): "The thrill of everyday science: images of science and scientists on children's educational science programmes in the United States", *Public Understanding of Science*, 5, pp. 101-119.

MARTÍN BARBERO, J. (2002): *La Educación desde la Comunicación*, Buenos Aires, Grupo Editorial Norma.

MARTÍN BARBERO, J. (1987): *De los medios a las mediaciones*, México, G. Gili.

MOSCOVICI, S. (1979): *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Huemul.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (1996, 1999, 2001): Reports. Disponibles en <http://www.nsf.gov/>

NISBET, M. C., SCHEUFELE, D. A., SHANAHAN, J., MOY, P., BROSSARD, D. y LEWENSTEIN, B. V. (2002): "Knowledge, Reservations, or Promise? A Media Effects Model for Public Perceptions of Science and Technology", *Communication Research*, Vol. 29, No. 5.

OROZCO-GÓMEZ, G. (2001): *Televisión, audiencias y educación*, Buenos Aires, Grupo Editorial Norma.

OROZCO, C. E. (2007): "Albert Einstein, superstar", *Público*, martes 26 de junio, sección Cultura, p. 43.

PETKOVA, K. y BOYADJIEVA, P. (1994): "The image of the scientist and its functions", *Public Understanding of Science*, 3, pp. 215-224.

PETTRUCCI, D. y DIVAR., M. C. (2001): "Imagen de la ciencia en alumnos universitarios: una revisión y resultados", *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), pp. 217-229.

PINGREE, S., HAWKINS, R. y BOTTA, R. (2000): "The effect of family communication patterns on young people's science literacy", *Science Communication*, Vol. 22, No. 2.

REYNOLDS, P. D. (1971): *A primer in theory construction*, Indianapolis, The Bobbs-Merrill Company Inc.

RODRÍGUEZ S. de G., M. L. (1977): *El científico en México: su imagen entre los estudiantes de enseñanza media*, México, UNAM.

Segunda Encuesta Nacional sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España (2004). Disponible en la Sala de Lectura CTS+I de la OEI: <http://www.campus-oei.org/salactsi>

SOLOMON, J. (1993): "Reception and rejection of science knowledge: choice, style and home culture", *Public Understanding of Science*, 2, pp. 11-25.

STRAUSS, A. L. y CORBIN, J. (1990): *Basics of Qualitative Research*, Londres, Sage.

TRYSCIENCE (2003): *Parents' perceptions of science education*. Disponible en http://tryscience.org/parents/ss_2_1.html

URUETA, W. (2003): "Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, 2001", ponencia presentada en el *Primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, Salamanca, 27 y 28 de mayo.

URUETA, W. (1999): "La percepción pública de la ciencia y la tecnología en México", ponencia en el *IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, México. Disponible en <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/uruetalam.pdf>

VOGT, C., DE ALMEIDA, R. y KNOBEL, M. (2003): "Public perception of science: a preliminary analysis and interpretation of the questionnaire data applied in the city of Campinas, Brazil", ponencia presentada en el *Primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, Salamanca, mayo 27 y 28.

WEINGART, P., MUHL, C. y PANSEGRAU, P. (2003): "Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film", *Public Understanding of Science*, 12, pp. 279-287.

WORCESTER, R. M. (2001): *Science and Society: what scientists and the public can learn from each other. Projecting Science into Society*, Cambridge, Sage Publications.