

PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA ADOLESCENCIA MADRILEÑA¹

Eulalia Pérez Sedeño,
Isabel Sánchez Balmaseda²
y María José Miranda Suárez
(CSIC)

Silvia García Dauder
(URJC)

ABSTRACT: *It is becoming increasingly difficult to ignore the role played by Science and Technology in our daily lives. However, concerns have been raised by several studies about the gradual decrease in the scientific and technological choice of pupils during last years. It is interesting to note that in all these areas of secondary education, there is a fall of students. Specially, the single most striking observation to emerge from the data is the low reached by the scientific-technical, even the biomedical, choice of female pupils. In an attempt to improve the effectiveness of new policies in these contexts, this paper will examine the causes that influence the rejections of the adolescence to the scientific and technological studies. The aim of this paper is to trace how students understand and perceive not only the Science and Technology, and their professionals, but also the vocational and professional expectations of these areas. Specially, the purpose of this study is to address it from gender.*

KEY WORDS: *Public Perception of Science and Technology, Scientific Communication, Gender, Scientific Culture, Education.*

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología han sido durante mucho tiempo espacios que se pensaban cerrados al influjo de aspectos sociales. La razón universal y única, en posesión del experto, no admitía juicios de valor sino únicamente cuestiones de hecho. Por otra parte, el optimismo reinante tras la Segunda Guerra Mundial en el mundo occidental legitimó una política de "cheque en blanco" para los científicos. En los años sesenta y setenta, sin embargo, este optimismo comienza a resquebrajarse. Fallos tecnológicos y usos indebidos del conocimiento científico impulsan la presión de colectivos de ciudadanos (y también de científicos) a favor de un control social de las actividades científicas y tecnológicas. La oposición pública aparece como un importante

PERCEPTION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TEENAGE STUDENTS FROM MADRID

RESUMEN: La ciencia y la tecnología tienen cada vez más importancia en nuestra vida cotidiana. Sin embargo los datos referentes a las opciones que toma el alumnado, en los últimos años, muestran una tendencia a la baja alarmante. Dado el descenso de alumnado en estas ramas de la Enseñanza Secundaria, en especial la disminución de chicas en la opción científico-técnica e incluso en la biosanitaria, es necesario examinar las causas que provocan el alejamiento de las opciones de ciencia y tecnología en general, de manera que se promuevan políticas adecuadas para corregir ese problema. Esta investigación pretende averiguar qué percepciones tienen los estudiantes, en esta etapa, de la ciencia, de la tecnología y de sus profesionales, así como las expectativas vocacionales y profesionales con respecto a estas ramas, con especial hincapié en si existen diferencias de género en ello.

PALABRAS CLAVE: Percepción pública de la ciencia y la tecnología, comunicación científica, género, cultura científica, educación.

obstáculo para la innovación, y el interés por la medida de la percepción pública se incrementa.

Desde hace varias décadas se vienen realizando encuestas periódicas sobre interés, percepción y opiniones públicas acerca de la ciencia y la tecnología en general, o aspectos particulares de las mismas. Por ejemplo, la *National Science Foundation* (NSF) de Estados Unidos lleva realizando encuestas sobre actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología desde los años setenta; y también los *Eurobarómetros* han medido en los últimos tiempos cuestiones de percepción de la ciencia en el ámbito europeo. La elección específica de la percepción pública de la ciencia como objeto de estudio de opinión y actitudes mediante el *Eurobarómetro* desde 1992 se debe fundamentalmente

a tres razones: en primer lugar, porque la ciencia y la tecnología influyen en las decisiones que cada vez forman parte más directa de nuestros actos cotidianos, aunque no lo percibamos de manera consciente; en segundo, porque para que una sociedad avanzada pueda desarrollarse y participe en las decisiones que le afectan de manera eficaz, es imprescindible que posea una mínima cultura científica que se extienda horizontalmente por toda ella; finalmente porque, en la actual sociedad del conocimiento, la formación científica de la ciudadanía es cada vez más una exigencia de la democracia.

En España, el CIS ha promovido algunas encuestas sobre tecnologías específicas, como el caso de las biotecnologías. También la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ha realizado hasta ahora tres encuestas generales en la población española (FECYT, 2002, 2004 y 2006)³. Estas encuestas miden habitualmente tres planos distintos de la relación del público con la ciencia: grado de interés e información en cuestiones de ciencia y tecnología, nivel de conocimientos científicos y actitudes hacia la ciencia y la tecnología. Aunque este tipo de encuestas tradicionales proporciona información muy valiosa acerca de las tendencias generales referidas a cómo la ciudadanía no experta percibe la ciencia y la tecnología, es claramente insuficiente para aprehender la complejidad de las relaciones entre la ciencia y el público.

Las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología realizadas por la FECYT, ya mencionadas, muestran que los/las jóvenes menores de 18 años manifiestan un escaso interés por los temas de ciencia y tecnología. Por otro lado, el último Informe PISA (*Programme for International Student Assessment*) encargado por la OCDE señala que el nivel científico del alumnado español es inferior a la media del alumnado de la Unión Europea. El Informe PISA ha provocado una viva controversia en los medios de comunicación y entre los docentes y responsables políticos sobre el estado del sistema educativo del país. Este programa tenía como objetivo medir el rendimiento escolar en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias naturales. Para ello, entre 4.500 y 10.000 alumnos/as (de 15 años y seleccionados al azar) de cada uno de los 32 países participantes realizaron unas pruebas en el año 2000. Los resultados se estructuraban en tres bloques temáticos: comprensión de la escritura, cultura científica y cultura matemática. Pues bien, según dicho informe, España ocupaba el decimoctavo

lugar en el primer bloque, el decimonoveno en el segundo y el vigésimo tercero en el tercero, siempre *por debajo de la media*.

En el estudio PISA-2003 la muestra se amplió considerablemente: se pasaron cuestionarios a más de 250.000 alumnos/as de 41 países: además de los 30 países miembros de la OCDE, participaron también 11 países asociados. En esta ocasión, se analizó la competencia en matemáticas, la competencia lectora, la científica y la capacidad de resolver problemas. No obstante, se hizo especial hincapié en la competencia matemática, entendiéndose por ello "la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo" (p.10). Es decir, que aunque se analizaron todas las áreas señaladas, el estudio fue más exhaustivo en este campo. Para ello se centró en cuatro subáreas: espacio y forma, cambio y relaciones, cantidad e incertidumbre.

En este estudio, las alumnas españolas obtuvieron en Matemáticas una puntuación media (481 puntos) menor que la de los alumnos (490). El sentido de las diferencias entre las alumnas y los alumnos españoles es el mismo que en el promedio de países de la OCDE y que en el de la mayoría de los países, con la excepción de Islandia y Tailandia. En lectura, y de un modo similar a lo ocurrido en PISA-2000, las alumnas obtuvieron en 2003 una puntuación (500 puntos) mayor que la obtenida por los alumnos (461). Esta diferencia a favor de las alumnas es general en todos los países, sin excepción. Por lo que se refiere a la competencia científica, es decir, la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos, con el fin de comprender y de poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana, la diferencia no es significativa (4 puntos más los chicos).

Finalmente, el Informe también se ocupa de la capacidad de solucionar problemas, es decir, "la capacidad que tiene una persona de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse a, y resolver, situaciones interdisciplinarias reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo inmediato y en las que las áreas de conocimiento o curriculares aplicables no se enmarcan dentro de una única área

de matemáticas, ciencias o lectura" (p. 17). En esta área, tampoco hay diferencias notables entre chicos y chicas.

PISA-2003 también plantea preguntas para medir la actitud de chicos y chicas hacia los ítems estudiados y ahí sí que aparecen diferencias de género. Por ejemplo, mientras que en el conjunto de países de la OCDE el 36% de los chicos están de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación de que no se les dan bien las matemáticas, entre las chicas esta media es del 47%. Los alumnos que creen en sus capacidades y eficiencia y que no sienten ansiedad en relación con las matemáticas suelen ser los que tienen un rendimiento mejor. Aunque es probable que el éxito en matemáticas alimente la confianza, y a la inversa, los indicios sugieren que se trata de un proceso de refuerzo y reafirmación mutuo. Además, el dato de que las diferencias por género en el rendimiento sean relativamente pequeñas, pero que las chicas tengan mucha menos confianza que los chicos, subraya el hecho de que, en ocasiones, los sentimientos negativos sobre uno mismo y la ansiedad no equivalen a un rendimiento escaso.

PISA-2003 muestra que, aunque por lo general las chicas no obtienen rendimientos mucho más bajos que los chicos en matemáticas, presentan sistemáticamente un menor interés y disfrute en relación con la asignatura, unos sentimientos inferiores sobre sí mismas y unos mayores niveles de impotencia y estrés en las clases de matemáticas. Este hallazgo tiene una gran importancia para los encargados de crear la política educativa, puesto que revela desigualdades entre los géneros en relación con la eficacia con que los centros de aprendizaje y las sociedades fomentan la motivación y el interés y, en un mayor grado, ayudan al alumnado a superar la ansiedad frente a las diferentes áreas de conocimiento. Estas pautas podrían predecir las diferencias entre chicos y chicas susceptibles de aparecer posteriormente en contextos educativos y laborales, lo que plantea más preguntas sobre cómo se puede reducir esa distancia entre los dos géneros. Los datos presentados muestran, por ejemplo, que, a pesar de la mejora del rendimiento en matemáticas de las chicas, es más probable que sean los chicos los que prevean cursar estudios superiores de matemáticas o disciplinas afines.

Por otro lado, los resultados del estudio encargado por la FECYT (Zamora Bonilla, 2004) sobre la "crisis de vocaciones científico-técnicas" muestran un descenso en las

opciones científico-tecnológicas, aumentado en el caso de las jóvenes, incluso en las opciones biosanitarias, área muy feminizada en nuestro país, tal vez debido a la discriminación del sexo femenino en el sistema de ciencia y tecnología español (Pérez Sedeño, 2003). Todo ello hace urgente reflexionar sobre las causas subyacentes, de modo que se puedan tomar medidas al respecto en la enseñanza secundaria.

Dados todos estos antecedentes, el principal objetivo de nuestra investigación era comprobar la percepción que el alumnado tiene de la ciencia y la tecnología en el período en que tienen una educación científica y tecnológica integrada (ESO) y si hay diferencias de género. Intentamos, además, averiguar en qué medida influyen diversos medios (enseñanza reglada, hogar, medios de comunicación, etc.) en el cambio de imagen –si lo hay– a lo largo de ese período. A la vez, pretendíamos averiguar y analizar la imagen que los/las alumnos/as tienen de la ciencia y la tecnología al inicio del Bachillerato, cuando tienen que elegir modalidad, y analizar las expectativas del alumnado de esa etapa con respecto a sus futuras profesiones, así como la relación existente entre percepción de la ciencia y la tecnología y expectativas profesionales.

Para lograrlo, partimos de las siguientes cuatro hipótesis. En primer lugar, que existen imágenes estereotipadas de la ciencia y la tecnología como ámbitos de carácter minoritario y exclusivo alejados de la sociedad. En segundo, que el alumnado percibe que las opciones de ciencia y tecnología suponen un esfuerzo intelectual muy elevado en comparación con las expectativas previstas de inserción laboral y su remuneración. También partimos del supuesto de que existe un sesgo de género en relación con las expectativas de éxito académico y profesional y que no hay relación entre los resultados académicos obtenidos y las expectativas de ambos sexos.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO

El universo de nuestro estudio estuvo constituido por el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachiller y Ciclos Formativos de Centros Públicos de la Comunidad Autónoma de Madrid. La población total objetivo se estimó en 224.268 alumnos. No se tomaron en

consideración niveles educativos residuales en período de extinción (BUP y FP) cuyos porcentajes no resultaban significativos. Asimismo, se optó por atender sólo a los centros públicos, dado que estudios anteriores no revelaban diferencias importantes entre el alumnado de ambos tipos de centros (Pérez Manzano, 2005; Zamora Bonilla, 2004). Los datos relativos a la población escolarizada en función del nivel de estudios y de las distintas zonas estadísticas en las que cabe dividir la comunidad autónoma fueron obtenidos por medio del Instituto de Estadística de la Comunidad Autónoma de Madrid (en particular a través de las bases de datos disponibles en Internet: ALMUDENA, DESVAN, e Indicadores Estadísticos de las Enseñanzas no Universitarias). Esta información se completó con aquella otra obtenida a través del Ministerio de Educación y Ciencia (INE Difusión, Copyright INE 2004) en relación a datos más generales a nivel de toda la comunidad (p.j.: número de alumnos por cursos, especialidades, sexo, etc.). Todos los datos se refieren al curso académico 2001-2002.

El tamaño de la muestra se fijó en 90 unidades (clases). Las 90 unidades respondían aproximadamente a unos 1.350 alumnos (una vez equilibrada la media de asistencia a clase y de cuestionarios invalidados), si bien el tamaño real de la muestra finalmente obtenida fue de 1.328 cuestionarios. La afijación fue proporcional.

El procedimiento de muestreo fue polietápico, estratificado por conglomerados, con selección de las unidades primarias de muestreo (institutos) y de las unidades secundarias (aulas) de forma aleatoria simple. Los estratos se formaron por el cruce de siete zonas de la comunidad de Madrid⁴ con el nivel de estudios dividido en tres categorías: ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos. Del cruce de estas dos variables se obtuvieron 21 estratos (tres de ellos sin representación por carecer de peso suficiente). Las 90 aulas se distribuyeron de forma proporcional al peso de cada estrato (ver Tabla I del ANEXO). A un nivel más específico, se repartieron las aulas en los diferentes cursos y especialidades según los porcentajes de los que se disponía a escala global de toda la comunidad (ver Tabla II del ANEXO), teniendo en cuenta que los cursos a los que se decidió pasar el cuestionario fueron 1.º y 4.º de ESO, 2.º de Bachillerato, 2.º de Ciclo Formativo-Grado Medio y 1.º de Ciclo Formativo-Grado Superior. (Las Tablas III y IV, del ANEXO ilustran el reparto por estratos del tamaño real de la muestra, así como las edades de los estudiantes

encuestados en relación a los cursos a los que pertenecían). Finalmente se hizo una selección aleatoria de institutos por zonas y dentro de cada instituto, y una segunda selección de las aulas siguiendo de nuevo criterios aleatorios. Se procuró no exceder de 6 aulas por instituto, si bien se hizo alguna excepción con institutos grandes que ofrecen gran cantidad de especialidades en ciclos formativos, dada la dificultad de obtener aulas de dichas especialidades en la mayor parte de los institutos de menor tamaño. En el supuesto de muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95,5% (dos sigmas) y $P=Q$, el error real de nuestro muestreo fue de $\pm 2,7\%$.

3. CUESTIONARIO Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN

El cuestionario se aplicó de forma colectiva dentro de las aulas seleccionadas. El tiempo requerido para cumplimentarlo fue aproximadamente de 25 a 30 minutos. Siempre había en el aula una o dos personas responsables a las que previamente se les había dado todas las indicaciones necesarias acerca de cómo debía ser cumplimentado el cuestionario. Dichas personas además de ir dando indicaciones (si era necesario) pregunta a pregunta, también resolvían todas las dudas que pudieran surgir dentro del aula. El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de mayo, junio, septiembre y octubre de 2005. El almacenamiento y la explotación estadística de los datos se realizaron mediante el paquete estadístico SPSS (versión 12.0).

Siguiendo las normas básicas sobre el diseño de cuestionarios existentes en la literatura al uso, se diseñó un cuestionario adaptado a nuestros propósitos, tanto en lo relativo a las hipótesis de nuestra propia investigación como en lo referente a la población objeto de estudio (alumnado de Secundaria, Bachiller y Ciclos Formativos). La comparación de las opiniones de los/as alumnos/as con edades diferentes exigía no sólo que se utilizara el mismo cuestionario para los diferentes niveles educativos, sino también que la población no quedara filtrada con preguntas específicas para cada uno de los niveles. Además, se puso mucho cuidado en redactar las preguntas de forma concisa y directa, con un lenguaje especialmente coloquial debido a la población a la que iba destinado. Cada pregunta incluía una sola idea y en ninguna pregunta aparecían las palabras "no" o "nunca" por los problemas que ocasiona la doble

negación. También se evitaron preguntas cuya respuesta exigiera un esfuerzo de memoria.

Las preguntas abiertas se usaron sólo excepcionalmente (en particular cuando se les preguntaba sobre qué les gustaría o en qué creían que iban a trabajar en el futuro) debido a la poca precisión de las respuestas en estos casos y las dificultades de codificación. La alternativa de respuesta "otros" que convierte las preguntas cerradas en semicerradas fue utilizada sólo en aquellas ocasiones en las que se creyó pertinente, a saber, cuando se les preguntaba por temas de interés en general y por tipos de programas de televisión que más veían.

En un tercio de las preguntas aproximadamente se podía elegir entre varias alternativas de respuesta (se trataba por tanto de "variables categóricas nominales de respuesta múltiple"), aunque normalmente estableciendo un máximo de 3 ó 4 respuestas. En otros casos, sólo había una alternativa de respuesta. Finalmente, otro tercio del cuestionario estaba constituido por una batería de preguntas sobre el grado de satisfacción, valoración o acuerdo con determinadas cuestiones ("variables categóricas ordinales"). Se optó por escalas tipo Likert con un número par de opciones de respuesta (en particular cuatro, p. ej.: *Mucho/Bastante/Poco/Nada* o *Muy de acuerdo/Bastante de acuerdo/Bastante en desacuerdo/Muy en desacuerdo*), con el fin de evitar la respuesta central de indecisión (*regular, indiferente*, etc.) y eliminar así la posibilidad de que el sujeto se evadiera escogiendo dicha respuesta. Éste fue el caso de todas aquellas preguntas que versaban acerca de las asignaturas cursadas por los/las alumnos/as, en las que tenían que valorar todas y cada una de las asignaturas en función del grado de gusto, dificultad, etc.

También se procuró que el cuestionario no fuera muy extenso con el fin de evitar la pérdida de interés y de atención. Así, el cuestionario confeccionado constó de 31 ítems o preguntas⁵ acerca de la percepción de la ciencia y la tecnología y otras 6 preguntas más de datos de clasificación, esto es, preguntas socio-demográficas. Las diferentes preguntas que formaban el cuestionario recababan información en relación con las hipótesis de nuestra investigación con el fin de que éstas pudieran ser contrastadas. En cuanto a la estructuración, se procedió como se hace habitualmente, a saber: inicialmente se introdujeron unas variables de identificación de la muestra

a rellenar por parte del personal encuestador; en lo que son propiamente las preguntas del cuestionario, éstas se agruparon comenzando con una serie de preguntas fáciles de carácter general; a mitad del cuestionario se situó el grupo de preguntas más importantes y relevantes de cara a contrastar las hipótesis de nuestra investigación; y por último, cerraban el cuestionario las preguntas sociodemográficas (sexo, edad, etc.).

Para verificar el funcionamiento del cuestionario antes de su aplicación definitiva se llevó a cabo un estudio piloto, el cual consistió en que unos 25 alumnos con características similares a la muestra cumplieron el cuestionario diseñado. Aunque éste no se modificó sustancialmente, el estudio piloto sí sirvió para matizar algunas cuestiones y eliminar o añadir alguna pregunta.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como señalamos anteriormente, nuestro propósito a la hora de llevar a cabo este estudio era múltiple: por un lado, queríamos averiguar qué percepción tiene el alumnado de la ciencia y la tecnología en el período en que reciben una educación científica y tecnológica integrada y reglada, a saber en ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos. Por otro lado, también nos interesaba averiguar en qué medida influyen los diversos medios (enseñanza reglada, hogar, medios de comunicación, etc.) en la imagen que tienen de la ciencia y la tecnología y si cambia a lo largo de ese período. Suponiendo que esa percepción influye en sus expectativas profesionales, también analizamos la relación existente entre percepción de la ciencia y la tecnología y expectativas profesionales.

En primer lugar, hay que señalar diferencias de género en el grado de colaboración en la aplicación del cuestionario y en el modo de hacerlo: se han invalidado más cuestionarios de chicos que de chicas y es de resaltar que las chicas valoran con "mucho" y "bastante" en más ocasiones que los chicos.

4.1. Interés y medios de información en ciencia y tecnología

Las preguntas referentes a los **temas de interés y programas de televisión más vistos** indican ciertas diferencias

entre chicos y chicas acerca de qué les atrae y nos dan una idea de la percepción que tienen de la ciencia y la tecnología, que no es muy diferente a la del resto de la población (FECYT, 2005, 2007). Así se puede ver que los principales temas informativos por los que tienen interés chicos y chicas varían. La mayor diferencia a favor de las mujeres adolescentes se aprecia en *Medicina, Medio ambiente* y *Educación*, mientras que el número de varones

adolescentes a los que les interesa la *Tecnología* es muy superior. Esto apoya el estereotipo de la tecnología como actividad "masculina", mientras que la medicina, el medio ambiente y la ecología, que son también disciplinas tecnológicas, pero que están relacionadas con el cuidado, y al igual que la educación, responden al estereotipo de actividades "femeninas". En el ítem *Ciencia*, en cambio, hay poca diferencia, quizá debido a la indefinición del término.

TABLA 1

P.1 Principales temas informativos sobre los que se tiene especial interés* (%)	SEXO		Total
	Mujeres	Varones	
Cine y espectáculos.....	59,6	46,9	53,5
Deportes.....	25,3	72,9	48,0
Medicina, salud y alimentación.....	41,3	11,3	27,0
Tecnología.....	10,4	40,3	24,7
Arte y cultura.....	29,9	18,7	24,5
Medio ambiente y ecología.....	24,1	14,6	19,6
Ciencia.....	17,6	21,1	19,3
Educación.....	22,9	6,5	15,1
Astrología.....	12,7	11,7	12,2
Sucesos.....	15,6	8,3	12,1
Terrorismo.....	11,0	12,3	11,6
Política.....	8,1	11,7	9,8
Economía.....	7,8	7,2	7,5
Otros.....	2,6	,6	1,7
No sabe/No contesta.....	,1	,6	,4

* Lista sugerida de posibles respuestas (3 como máximo).

Por lo que se refiere a lo que sucede a lo largo de la etapa educativa desde primero de ESO a los Ciclos Formativos, la pregunta que surge es: ¿por qué se desinteresan las mujeres por la ciencia y la tecnología a medida que avanzamos en la edad? A diferencia de lo que ocurre con los chicos, hay un ligero descenso del interés por estas áreas en las chicas que se acentúa en los Ciclos Formativos. No obstante, hay que ser muy cautos con la interpretación que se haga de los Ciclos Formativos debido al pequeño número de casos que estos ciclos representan en comparación con el total de la muestra. Sería conveniente hacer un estudio específico de esta etapa formativa, que proporcionara más información.

El porcentaje de chicos y chicas que ven programas de TV de ciencia y tecnología es muy similar y bajo, lo cual no debe resultar extraño, dado el escaso número de programas de este tipo que se ofrecen en las cadenas. Sorprende el poco porcentaje de adolescentes, especialmente varones, que afirman ver programas de tele-realidad, de famosos o similares. Sospechamos que pudiera haber cierta tendencia o deseabilidad social en las respuestas, debido a la desvalorización general de este tipo de programas al considerarse "femeninos". En el caso de los adolescentes, la masculinidad podría verse amenazada por adoptar o reconocer prácticas que se vinculan tradicionalmente con lo femenino, lo cual se manifiesta de forma más potente

TABLA 2

P.2 Tipos de programas de TV que más se ven* (%)	SEXO		Total
	Mujeres	Varones	
Series de televisión	71,7	64,3	68,1
Películas	60,9	71,8	66,1
Deportes	9,7	64,7	36,0
Programas musicales.....	34,8	13,9	24,8
Concursos.....	17,6	14,6	16,2
Informativos.....	14,7	17,0	15,8
Programas de telerrealidad (G. Hermano, Diario de Patricia.....)	25,8	4,3	15,5
Programas de naturaleza y vida animal	13,0	12,0	12,5
Telenovelas.....	15,3	2,7	9,3
Programas sobre la vida de los famosos (Gente, Aquí hay tomate...) ...	13,4	2,5	8,2
Documentales sobre ciencia y tecnología.....	5,2	9,3	7,2
Debates.....	3,9	4,4	4,1
Programas culturales.....	3,6	3,6	3,6
Programas de salud.....	1,6	,5	1,1
Dibujos animados.....	,3	1,1	,7
Otros.....	,3	,5	,4
Ninguno/no acostumbro a ver la televisión	,7	,9	,8
No sabe/No contesta.....	,4	1,3	,8

* Lista sugerida de posibles respuestas (3 como máximo).

en estas edades donde la identidad de género se está formando. Por otro lado, los dos principales medios a través de los cuales los adolescentes de ambos sexos obtienen información sobre ciencia y tecnología son la *Televisión* e *Internet* (con porcentajes de 56,6% y 52,3% respectivamente), este último recurso utilizado en menor medida por las chicas (un 47,6% frente a un 57,3% de los chicos). Es destacable que el porcentaje de adolescentes que señalan el *centro escolar* como fuente de información sobre ciencia y tecnología es mucho menor (20,3%).

4.2. Actitudes y valores hacia la ciencia y la tecnología

También se preguntó por las **opiniones que tienen de la ciencia y la tecnología**. Para una mayoría, tanto de chicos como de chicas, la opinión sobre la ciencia y la tecnología es positiva: que la investigación científica y tecnológica *ayuda a curar enfermedades* (el 88,6%), que *están haciendo que*

nuestras vidas sean más fáciles y cómodas (el 80,2%) y que *la ciencia proporciona el mejor conocimiento sobre el mundo* (el 74,5%). No obstante, para casi la mitad (un 49,2%), la ciencia y la tecnología *han aumentado las diferencias entre países ricos y pobres* y muy pocos (un 21,7%) creen que *ayudarán a acabar con la pobreza*. El 31,1% opina que *las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando graves problemas para el medio ambiente* y un 24,7% que *no se interesan por las verdaderas necesidades sociales*.

Se trata de una visión positiva, aunque consciente de los problemas que generan, lo que se ve reflejado también en la pregunta sobre el **balance positivo o negativo de la ciencia y la tecnología**: el 45% opina que los beneficios y problemas que generan ciencia y tecnología están *equilibrados*, y un 39% considera que los *beneficios son mayores*, mientras que un 14,6% opina que son *mayores los problemas*. Por otro lado, el 64,5% cree que **un mayor conocimiento científico tecnológico puede mejorar la**

capacidad de las personas para decidir cosas importantes en sus vidas algunas veces, mientras que el 24,4% cree que *siempre o casi siempre* y el 10,8% *rara vez o jamás*.

Respecto a las **áreas de innovación tecnológica que han contribuido más a mejorar la calidad de vida de las personas**, las tres áreas más destacadas para chicas y chicos han sido los *ordenadores, informática y telecomunicaciones* (un 81,9%), los *trasplantes de órganos* (un 74,5%) y las *energías renovables* (un 61%), si bien para las adolescentes los trasplantes de órganos ocupan el primer lugar en porcentajes y para los adolescentes la innovación más importante, con diferencia, se refiere a la *informática y las telecomunicaciones*. Entre un 20% y un 15% señalan como innovaciones relevantes para mejorar la calidad de vida la *ingeniería genética*, la *robótica en la industria* y la *exploración en el espacio*. La *defensa* y la *energía nuclear* ocupan los últimos puestos en áreas de innovación tecnológica y los primeros puestos en los **campos científico-tecnológicos**

que habría que controlar o limitar su desarrollo: el 61,8% lo cree para la *energía nuclear* y el 57,5% para la innovación en *defensa*. El 48% considera que habría que controlar o limitar el campo de la *ingeniería genética* y es relevante también el 8,7% que considera que no habría que controlar ni limitar *ningún campo* científico-tecnológico.

Por lo que se refiere a **los campos de investigación más importantes de cara al futuro**, destaca el de la *medicina* por encima de los demás (con un 81,2%, con porcentajes mayores en mujeres). Es de resaltar que el segundo campo más señalado por las adolescentes lo ocupe el campo de investigación de la *alimentación* (un 45,3%, frente a un 32,6% de adolescentes varones que lo han señalado, el cuarto campo en porcentajes), mientras que para los adolescentes el segundo campo más señalado son las *nuevas fuentes de energía* (el 48,5%, frente a un 41,4% de mujeres, el cuarto campo en porcentajes). El tercer campo de investigación más señalado, tanto por chicas como por chicos, es el *medio ambiente*.

TABLA 3

P.23 Campos de investigación más importantes de cara al futuro* (%)	CURSO									
	1.º ESO		4.º ESO		2.º Bachillerato		2.º Ciclo Formativo- G. Medio		1.º Ciclo Formativo- G. Superior	
	SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		SEXO	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
Medicina (nuevas enfermedades, vacunas ...)	80,4	68,5	9,8	74,9	93,0	75,4	76,3	74,4	76,9	90,5
Nuevas fuentes de energía (solar, eólica, geotérmica...)	3,5	37,0	38,6	46,2	54,2	61,3	26,3	35,9	43,6	64,9
Medio ambiente (biodiversidad, contaminación, efecto invernadero ...)	27,4	24,9	45,3	35,2	51,7	43,0	39,5	38,5	3,6	52,7
Alimentación (higiene, calidad, seguridad ...)	53,6	8,1	45,3	34,7	37,8	27,5	50,0	33,3	41,0	23,0
Nuevas tecnologías de la comunicación (internet, telecomunicaciones ...)	21,2	24,3	20,3	30,2	19,4	26,1	3,7	33,3	23,1	24,3
Ciencias humanas y sociales (economía, derecho, sociología ...)	30,7	23,8	20,3	16,6	14,4	9,9	15,8	12,8	7,9	8,1
Investigación espacial (satélites meteorológicos, viajes al espacio)	16,8	23,8	10,6	24,6	8,5	16,2	15,8	12,8	10,3	9,5
Agricultura (mejora de cultivos, pesticidas...)	19,0	9,3	7,2	12,6	5,5	9,9	5,3	17,9	10,3	10,8
Desarrollo industrial (procesos de producción, nuevos productos ...)	5,6	13,8	9,3	17,1	6,5	19,0	5,3	10,3	5,1	3,5
Armamento, defensa y seguridad	7,3	16,6	7,2	5,0	2,5	6,3	5,3	2,6	-	1,4
No sabe/No contesta	,6	,6	,4	-	1,0	,7	7,9	7,7	5,1	-

* Lista sugerida de posibles respuestas (3 como máximo).

También señalar la diferencia entre adolescentes varones y mujeres en el campo de las *ciencias humanas y sociales*, consideradas con más proyección de futuro por las mujeres (un 20,9%, el quinto campo más señalado, por encima de nuevas tecnologías de la comunicación, investigación espacial, agricultura y desarrollo industrial) que por los varones (el 15,9%, que ocupa un séptimo puesto en porcentajes por debajo de tecnologías de la comunicación e investigación espacial).

Es destacable que el último campo de investigación que se considera importante de cara al futuro sea el de armamento, defensa y seguridad (sólo el 6,6%). Esto, unido a que sólo el 12,3% lo considera como un área donde se han producido innovaciones que mejoren la calidad de vida de las personas y que más de la mitad considera que es un campo a controlar o limitar, contrasta con los porcentajes en inversiones estatales en estos campos en el ámbito de la investigación y desarrollo.

4.3. Percepción social del profesional de la ciencia

Con respecto a la hipótesis de la existencia de imágenes estereotipadas de la Ciencia y la Tecnología como ámbitos de carácter minoritario y exclusivo alejados de la sociedad, las respuestas son las siguientes. Los **profesionales más valorados** por ambos sexos son los *médicos*, seguidos de *científicos*, *ingenieros* e *informáticos* por ese orden, coincidiendo con la población general (FECYT, 2003, 2005, 2007). Es interesante señalar que la valoración de los científicos aumenta con la edad.

La **percepción de diferentes atributos que caracterizan a las personas que trabajan en la ciencia**, en general, es muy similar entre varones y mujeres. Es significativo que el 75,4% está en muy o bastante de acuerdo en que las personas de ciencia *ganan mucho dinero*. Percepción que refuerza el estereotipo de exclusividad de la comunidad científico-tecnológica y contrasta con la imagen difundida en los medios del "becario precario" o la huida de genios a países del extranjero. El 84,2% piensa que las personas que trabajan en ciencia son muy *inteligentes* y no obstante el 76,8% está muy o bastante en desacuerdo en que tienen *fama*.

Varias respuestas indican la imagen vocacional y altruista de la persona que trabaja en ciencia: el 81% está muy o bastante de acuerdo en que a las personas que trabajan en ciencia *les gusta mucho su trabajo*. El 41,6% está muy o bastante de acuerdo en que las personas que trabajan en ciencia *sólo les interesa la ciencia*, una percepción relacionada con el 42% que piensa

que *trabajan todo el día* y un 45% que piensa que *hacen poca vida de familia*. Respecto a esto último, el porcentaje disminuye en la percepción de las mujeres, un 40,2% frente a un 50,2% de los varones. Por tanto, son altos los porcentajes (en torno al 40%) de chicos y chicas que piensan que las personas que trabajan en ciencia sólo están interesadas y sólo se dedican a la ciencia, incluso renunciando a la vida familiar. Por otro lado, el 70,4% están muy o bastante de acuerdo en que las personas que trabajan en ciencia *trabajan para los demás*.

En resumen, más del 70% de los chicos y chicas encuestados están de acuerdo en las afirmaciones de que la persona que trabaja en ciencia es inteligente, gana mucho dinero, pero no tiene fama; trabaja en lo que le gusta y es altruista; y casi la mitad está de acuerdo en que la persona que trabaja en ciencia sólo se dedica a la ciencia, sin que le interesen otras cosas como la familia.

Para chicas y chicos las dos **características que mejor definen a las personas que se dedican a la ciencia** es que son *inteligentes* (un 84,8% lo señalaron) y *trabajadoras* (un 79,1%), atributo este último que fue más señalado por las mujeres que por los varones (un 81,4% y un 76,7% respectivamente). Las siguientes características más señaladas fueron la *curiosidad* (un 56,9%) y el ser *cuidadosas* (un 44,8%), ambas características señaladas más por mujeres que por varones. Es destacable que mientras para los chicos el ser *imaginativas* ocupa un quinto puesto en las características que más definen a las personas que hacen ciencia, para las chicas ocupa un séptimo puesto después de racionales y ordenadas. Curiosamente, la *imparcialidad* es percibida por muy pocas personas como característica de quienes hacen ciencia, algo que contrasta con los ideales de objetividad que prescribe el pensamiento científico.

4.4. Valoración de la asignatura de Tecnología: gusto, capacidad y dificultad

Comenzando con la **valoración que se hace de diferentes disciplinas**, los gustos de los y las adolescentes de asignaturas como la *lengua* y las *matemáticas* se ajusta bastante a los estereotipos, pero con el siguiente matiz: mientras las diferencias entre chicos y chicas de 1.º de ESO son enormes en el caso de las matemáticas (al 27,9% de las chicas les gustan mucho, mientras que el porcentaje de los chicos se eleva al 41,4%), en 2.º de Bachillerato se han ido aproximando: al 14,4% de chicas y al 21,8% de chicos de 2.º de Bachillerato les gustan mucho las matemáticas.

TABLA 4

P.9.1 Valoración de una serie de asignaturas con respecto a la pregunta ¿CUÁNTO TE GUSTA?* (%)		CURSO					
		1.º ESO		4.º ESO		2.º Bachiller	
		SEXO		SEXO		SEXO	
		Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
Biología y Geología	Mucho	-	-	23,3	14,1	28,9	18,3
	Bastante	-	-	39,0	44,2	36,3	30,3
	Poco	-	-	31,8	28,6	28,4	31,0
	Nada	-	-	5,9	12,6	6,0	19,0
	No sabe/No contesta	-	-	-	,5	,5	1,4
Ciencias Naturales	Mucho	32,4	26,0	-	-	-	-
	Bastante	34,6	34,8	-	-	-	-
	Poco	20,7	30,9	-	-	-	-
	Nada	8,4	5,5	-	-	-	-
	No sabe/No contesta	3,9	2,8	-	-	-	-
Educación Física	Mucho	42,5	60,8	13,6	41,7	21,4	54,9
	Bastante	31,8	30,4	25,0	29,6	24,9	20,4
	Poco	20,7	6,6	39,4	21,1	34,8	15,5
	Nada	3,4	,6	21,6	7,5	18,4	6,3
	No sabe/No contesta	1,7	1,7	,4	-	,5	2,8
Física y Química	Mucho	-	-	14,4	14,6	11,4	11,3
	Bastante	-	-	17,4	25,1	19,9	28,2
	Poco	-	-	34,7	38,7	35,8	34,5
	Nada	-	-	32,2	20,1	31,8	24,6
	No sabe/No contesta	-	-	1,3	1,5	1,0	1,4
Historia	Mucho	22,9	25,4	15,7	24,1	15,9	31,0
	Bastante	33,5	34,8	31,4	30,2	31,3	35,2
	Poco	26,8	30,9	35,2	31,7	38,3	24,6
	Nada	15,6	8,3	17,4	13,6	13,9	9,2
	No sabe/No contesta	1,1	,6	,4	,5	,5	-
Idioma	Mucho	27,4	19,9	26,3	16,6	26,4	22,5
	Bastante	40,2	35,9	33,5	32,2	34,8	30,3
	Poco	24,0	34,3	26,3	36,2	27,9	30,3
	Nada	6,7	9,9	13,6	14,6	10,9	16,9
	No sabe/No contesta	1,7	-	,4	,5	-	-
Lengua	Mucho	29,6	19,9	14,8	7,5	18,4	9,9
	Bastante	33,5	40,3	43,2	29,6	39,8	29,6
	Poco	31,3	31,5	32,6	49,2	36,3	47,2
	Nada	3,9	7,2	8,9	13,6	4,5	13,4
	No sabe/No contesta	1,7	1,1	,4	-	1,0	-
Matemáticas	Mucho	27,9	41,4	17,4	23,1	14,4	21,8
	Bastante	29,1	25,4	31,8	28,6	31,3	26,8
	Poco	28,5	21,0	28,0	31,7	30,8	33,8
	Nada	12,8	11,6	22,9	16,1	23,4	17,6
	No sabe/No contesta	1,7	,6	-	,5	-	-
Tecnología	Mucho	21,2	37,6	11,4	27,6	6,5	22,5
	Bastante	35,8	39,2	16,9	24,6	25,9	37,3
	Poco	27,9	17,7	31,8	26,6	36,8	19,7
	Nada	14,5	5,0	39,0	20,1	29,4	20,4
	No sabe/No contesta	,6	,6	,8	1,0	1,5	-

* Posibles respuestas sugeridas.

En general, el porcentaje de los adolescentes varones a los que les *gusta la tecnología* es superior al de las mujeres (al 65% de varones les gusta mucho o bastante y sólo al 38% de mujeres) y a la inversa, mientras el 61% de las mujeres dice que les gusta poco o nada, sólo el 34% de los varones tiene una valoración negativa de la tecnología. Tanto en varones como en mujeres se repite el mismo patrón: el gusto por la tecnología ("mucho" o "bastante") disminuye de 1.º de la ESO a 4.º de la ESO (de 57% a 28,3% en el caso de las mujeres y de 76,8% a 52,2% en el caso de los varones), notándose esta disminución más en el caso de las mujeres; y aumenta un poco en 2.º de Bachillerato (32,4% en el caso de las mujeres y 59,8% en el caso de los varones), pero sin llegar a los niveles de gusto por la tecnología que existían en 1.º de la ESO.

Por cursos, destacan las puntuaciones en "mucho" y "nada" de las mujeres (comparando 1.º de la ESO con 4.º y 2.º de Bachillerato). Los porcentajes de "me gusta mucho la tecnología" pasan de 21% a 11% y a 6% y de "no me gusta nada la tecnología" pasan de 14% a 39% y a 29%. Un patrón que es paralelo en el caso de los varones (disminución progresiva de "me gusta mucho la tecnología" y aumentos de "no me gusta nada" de 1.º de ESO a 4.º de ESO y Bachillerato). No obstante, las diferencias entre mujeres y varones aumentan conforme aumenta la edad y el curso (de 20 a 24 a 27 puntos de diferencia). La diferencia mayor entre ambos sexos se da en 4.º de la ESO. El 70% de las mujeres dice que le gusta poco o nada (frente a un 46% de los varones). ¿Qué pasa en 4.º de la ESO que el gusto por la tecnología disminuye tanto en varones como en mujeres, pero además esta disminución repercute mucho más en las mujeres?

En general, la **percepción de la capacidad para la tecnología "¿cómo se te da?"** es más positiva en el caso de los varones que en el caso de las mujeres (el 69,9% de los varones dice que se le da bien o muy bien y el 55,4% de las mujeres perciben lo mismo). La percepción sobre la capacidad disminuye de 1.º hasta 4.º de ESO y 2.º de Bachillerato en los dos sexos, aunque la disminución en porcentajes es mayor en el caso de las mujeres. La distan-

cia entre ambos sexos aumenta desde 1.º hasta 4.º de ESO y 2.º de Bachillerato, lo cual se ve más acentuado en el caso de diferencias entre varones y mujeres en "se me da muy bien": van en aumento desde 1.º de la ESO hasta 2.º de Bachillerato, de 2 a 8 a 9 puntos de diferencia.

Resulta interesante comparar la percepción de la capacidad en función de la otra pregunta relacionada: **"¿Te resulta difícil la tecnología?"**. Les resulta más difícil la tecnología a las mujeres que a los varones (al 34% de las mujeres y al 24% de los varones les resulta muy o bastante difícil), pero las diferencias entre sexos se agudizan de 1.º a 4.º de ESO y más en 2.º de Bachillerato. Curiosamente los porcentajes que responden "me resulta poco o nada difícil" son más altos en relación a "se me da bien o muy bien" la tecnología, tanto en varones como en mujeres, aunque la diferencia es mayor en el caso de las mujeres y más acentuada en 2.º de Bachillerato (11 puntos de diferencia).

¿Qué pasa en 2.º de bachillerato que no sólo disminuye el gusto y la capacidad de las mujeres por la tecnología (más que en el caso de los varones), sino que además la distancia entre su percepción sobre "cómo se te da" y "te resulta difícil" aumenta? Es decir, un considerable porcentaje de mujeres que afirma que no les resulta difícil no afirman también que se les da bien. En ese sentido, el rol que juega la carga de masculinidad en la tecnología interfiere claramente en la percepción que muestran las mujeres sobre su propia actividad tecnológica y las expectativas que proyectan sobre ella.

Respecto a la **percepción de si es importante la tecnología para la comprensión del mundo**, el porcentaje de varones que perciben que la tecnología es importante es mayor que el de mujeres (el 65,8% de los varones y el 59,7% de las mujeres creen que es muy o bastante importante para la comprensión del mundo). La percepción de la importancia de la tecnología en ambos sexos es mayor en 1.º de ESO y disminuye en posteriores cursos (disminuye en 4.º de ESO y vuelve a aumentar en 2.º Bachillerato, pero sin llegar a los niveles de 1.º de ESO).

TABLA 5

P.9.2 Valoración de una serie de asignaturas con respecto a la pregunta: ¿CÓMO SE TE DA?*		CURSO					
		1.º ESO		4.º ESO		2.º Bachiller	
		SEXO		SEXO		SEXO	
		Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
Biología y Geología	Muy Bien	-	-	15,3	13,6	20,9	14,8
	Bien	-	-	50,8	46,7	54,7	43,7
	Regular	-	-	29,7	24,1	16,9	20,4
	Mal	-	-	4,2	13,6	6,5	18,3
	No sabe/No contesta	-	-	-	2,0	1,0	2,8
Ciencias Naturales	Muy Bien	24,0	17,7	-	-	-	-
	Bien	43,0	40,3	-	-	-	-
	Regular	20,7	27,1	-	-	-	-
	Mal	9,5	11,0	-	-	-	-
	No sabe/No contesta	2,8	3,9	-	-	-	-
Educación Física	Muy Bien	25,1	52,5	15,7	45,2	24,4	54,9
	Bien	50,8	38,1	47,0	40,7	44,8	33,1
	Regular	20,1	6,1	28,8	8,5	22,9	9,9
	Mal	1,1	1,7	8,1	5,0	7,5	1,4
	No sabe/No contesta	2,8	1,7	,4	,5	,5	,7
Física y Química	Muy Bien	-	-	11,4	10,1	6,0	9,2
	Bien	-	-	31,8	27,6	25,4	31,7
	Regular	-	-	28,0	37,7	40,8	30,3
	Mal	-	-	28,0	22,1	26,9	28,2
	No sabe/No contesta	-	-	,8	2,5	1,0	,7
Historia	Muy Bien	19,0	16,6	14,4	18,1	20,4	30,3
	Bien	33,0	35,4	35,6	43,2	44,8	49,3
	Regular	27,4	34,8	38,6	26,6	24,9	17,6
	Mal	17,9	11,6	11,4	11,1	10,0	2,8
	No sabe/No contesta	2,8	1,7	-	1,0	-	-
Idioma	Muy Bien	31,3	16,6	25,8	17,1	23,4	19,7
	Bien	33,5	32,0	30,1	39,2	35,8	31,7
	Regular	26,8	37,0	26,7	29,6	28,4	30,3
	Mal	7,3	12,7	17,4	13,6	12,4	18,3
	No sabe/No contesta	1,1	1,7	-	,5	-	-
Lengua	Muy Bien	22,9	16,0	11,0	7,0	21,4	6,3
	Bien	50,8	44,8	50,0	35,7	57,2	48,6
	Regular	21,2	33,1	31,4	42,7	17,4	31,7
	Mal	3,9	6,1	6,8	13,6	3,0	12,7
	No sabe/No contesta	1,1	-	,8	1,0	1,0	,7
Matemáticas	Muy Bien	22,9	34,3	11,4	14,6	11,4	17,6
	Bien	36,3	29,8	29,7	33,7	26,9	27,5
	Regular	21,8	23,8	26,3	26,6	35,3	31,0
	Mal	17,9	11,6	32,6	24,6	25,9	23,9
	No sabe/No contesta	1,1	,6	-	,5	,5	-
Tecnología	Muy Bien	27,4	29,3	16,5	24,1	12,9	31,7
	Bien	39,7	45,3	33,5	38,2	41,3	34,5
	Regular	25,7	19,9	26,7	22,6	27,4	20,4
	Mal	6,7	4,4	21,6	13,1	16,4	12,0
	No sabe/No contesta	,6	1,1	1,7	2,0	2,0	1,4

* Posibles respuestas sugeridas.

4.5. Preferencias y expectativas profesionales

La tercera y cuarta hipótesis de nuestro estudio, a saber, si existe un sesgo de género en relación con las expectativas de éxito académico y profesional y no existe relación entre los resultados académicos obtenidos y las expectativas de ambos sexos, las evaluamos mediante la relación de tres tipos de preguntas: por un lado, analizando de forma comparativa las respuestas a "cómo se te da" y "te resulta difícil" en relación con diferentes ciencias; por otro lado, preguntando por las profesiones en las que les *gustaría* trabajar en el futuro y por las que *creen que van a trabajar*; por último, y más concretamente, con tres preguntas sobre la imagen descriptiva y prescriptiva de la profesión científica en función de las diferencias entre varones y mujeres.

Existe una relativa y compensada igualdad entre chicos y chicas en las percepciones de capacidad sobre **cómo se les dan** las asignaturas de Física y Química (a un 40,8% de chicos se les da bien o muy bien frente a un 36,4% de chicas) y cómo se les dan las asignaturas de Ciencias Naturales (aquí se invierten los datos, a un 67% de chicas se les da bien o muy bien frente a un 58% de chicos). También en sus **percepciones sobre el grado de dificultad** de la Física y la Química (a un 36,8% de chicos les resulta poco o nada difícil, frente a un 27,4% de chicas, curiosamente una diferencia en porcentajes que es 5 puntos mayor que la diferencia respecto a capacidad) y el grado de dificultad de la Ciencias Naturales (a un 68,2% de las chicas les parece poco o nada difícil frente a un 57,5% de los chicos).

Esta relativa igualdad en percepción de capacidad y dificultad contrasta con las diferencias notables encontradas cuando se les pregunta por las **profesiones en las que les gustaría trabajar en el futuro** y por las que **creen que van a trabajar en el futuro** (preguntas que como dijimos no tenían alternativas de respuesta prefijadas). En el caso de las chicas, las siete principales profesiones en las que les gustaría trabajar son, por este orden: profesional de la salud, profesor, artista, profesional de la comunicación, enfermería y fisioterapia, veterinaria e imagen personal (peluquería, etc.). En el caso de los chicos, y por este orden: deportista, informático, ingeniero/arquitecto, mecánico, fuerzas y cuerpos de seguridad, artista y profesor. Es de destacar que la profesión de científico ocupa un octavo lugar en ambos sexos hasta 2.º de Bachillerato y

en los Ciclos Formativos prácticamente desaparece. Sorprende el alto porcentaje de chicos a los que les gustaría ser deportista en un futuro y el casi nulo porcentaje de chicas. Estas diferencias también se ven respecto a las profesiones de la informática y las ingenierías. Es preocupante el dato de que el porcentaje de chicas a las que les gustaría dedicarse a la informática es prácticamente nulo, y eso en todas las etapas formativas. En relación con la ingeniería/arquitectura, el porcentaje de chicas a las que les gustaría ejercer esta profesión va aumentando hasta 2.º de Bachillerato, pero para luego desaparecer en los Ciclos Formativos. En el caso de las profesiones de la salud y de la comunicación, durante la ESO, el porcentaje de chicas a las que les gustaría ejercer estos trabajos es claramente mayor respecto a los chicos, pero en el Bachillerato el porcentaje de chicos a los que les gustaría trabajar en estas profesiones aumenta, llegando en el caso de las profesiones de la comunicación a superar el porcentaje de las chicas. Destacan también las diferentes preferencias en profesiones como la mecánica o las fuerzas de seguridad (a favor de los chicos) o profesiones como la de profesor, enfermería o imagen personal (a favor de las chicas). Curiosamente, en la profesión "profesor", el mayor porcentaje de chicas a las que les gustaría ejercer este trabajo, que se mantiene durante la ESO, Bachillerato y el Ciclo Formativo de Grado Medio, se invierte a favor de los chicos en el Ciclo Formativo de Grado Superior.

Cuando se les pregunta por **las profesiones en las que creen que van a trabajar en un futuro**, por este orden, las señaladas por las chicas son: profesor, profesional de la salud, administrativo, imagen personal, profesional de la comunicación y enfermería. En el caso de los chicos: informático, mecánico, ingeniero/arquitecto, trabajador manual y fuerzas de seguridad. En el caso de las chicas, destaca la profesión de administrativa que, aunque no deseada, es percibida "realistamente" como una posibilidad laboral. Su correlato en los chicos sería el de trabajador manual (albañil, fontanero, etc.). El porcentaje de adolescentes que creen que trabajarán en un futuro como científicos es igual en chicos y chicas (2,7%) y ocupa la decimoquinta posición de profesiones.

Por último, se preguntó por la imagen descriptiva y prescriptiva que se tiene de la profesión científica en relación con las diferencias entre los sexos. El 76,8% de los encuestados, sin apenas diferencias entre chicos y chicas, afirmaron que

TABLA 6

P.3 Profesiones en las que les gustaría trabajar en el futuro* (%)	SEXO		Total
	Mujeres	Varones	
Profesor	14,4	5,2	10,0
Profesional de la salud (médico, psicólogo...)	14,6	3,6	9,3
Artista (pintor, músico, escritor, actor...)	8,2	6,0	7,2
Ingeniero/Arquitecto	3,6	10,1	6,7
Deportista	,6	12,3	6,2
Profesional de la comunicación (TV, prensa, radio, publicidad...)	6,6	4,7	5,7
Informático	1,4	10,4	5,7
Científico	5,2	5,0	5,1
Fuerzas y cuerpos de seguridad (militar, policía, guardia civil...)	2,0	7,4	4,6
Veterinario	6,2	2,0	4,2
Mecánico	-	8,7	4,1
Enfermería y fisioterapia	6,5	1,1	3,9
Imagen personal (peluquero, esteticista...)	5,5	,2	2,9
Profesional del derecho (abogado, juez, notario...)	2,9	1,3	2,6
Empresario	1,7	3,6	2,6
Administrativo	3,5	1,6	2,6
Profesional de la economía y la empresa	2,9	1,4	2,2
Trabajador manual (albañil, pintor, fontanero, electricista...)	-	3,3	1,6
Bombero	,1	2,0	1,1
Piloto	-	1,9	,9
Auxiliar de vuelo	1,4	,3	,9
Servicios sociales	1,6	-	,8
Farmacéutico	1,3	-	,7
Otros	1,7	2,0	1,9
No sabe/No contesta	3,8	3,8	3,8

* Respuestas espontáneas (una como máximo).

la profesión científica habitualmente es una profesión de hombres y mujeres por igual. Con porcentajes ligeramente superiores de chicos que piensan que la profesión científica es una profesión sólo de hombres (el 22,4% frente a un 19,8% de chicas). Esta idea de igualdad es más patente ante la pregunta "la profesión científica es más adecuada para...", donde el 93,7% de las chicas y el 87,7% de los chicos respondieron para hombres y para mujeres por igual. De nuevo la imagen de igualdad se ve en mayor medida en las chicas, ante la pregunta "los mejores científicos son...", donde el 71,6% de las chicas respondieron hombres y mujeres por igual frente a un 58,7% de chicos.

4.6. Conclusiones

Los análisis estadísticos y las encuestas ayudan a poner de manifiesto problemas, dificultades, estereotipos o desigualdades. Pero, por muy amplias y bien diseñadas que estén, siempre pueden dejar a un lado discriminaciones, microdesigualdades o representaciones simbólicas verbales de gran ayuda para el conocimiento de la realidad estudiada. Hay una serie de técnicas cualitativas que tienen una larga trayectoria fructífera dentro de la investigación social en general y de los estudios de género, en particular. En concreto, los grupos de discusión y las entrevistas indi-

viduales, semiestructuradas o abiertas, permiten acceder a las representaciones sociales y a los universos simbólicos del grupo social investigado mediante la interacción comunicativa y comportamental. La bondad de las técnicas cualitativas reside en que gracias a ellas se accede al conocimiento de la realidad mediante el análisis del discurso social y de las representaciones simbólicas verbales, donde los sujetos de la investigación expresan deseos, necesidades, carencias, valores e intereses, que se dan en una situación concreta experimentada, y en un entorno específico. Por eso sería deseable una aproximación de este tipo al universo adolescente.

Estudios complementarios de tipo cualitativo ofrecen una imagen más rica de las relaciones entre la ciencia y los no expertos, y por tanto, también pueden sugerir cómo reforzar las relaciones entre ambos mundos. La confianza del público en actores e instituciones y la relevancia de las investigaciones e innovaciones para los intereses sociales son algunas de ellas. Estos trabajos sobre "comprensión pública de la ciencia" apuntan hacia la necesidad de crear líneas de acercamiento bidireccionales. Parte de su enseñanza es que el esfuerzo por acercar la ciencia al público no puede ser únicamente un esfuerzo de "alfabetización" o divulgación, desde los expertos hacia el público general. Pero también es necesario hacer llegar al público la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo económico y el bienestar social, y la necesidad de disponer de recursos humanos suficientes para ello. Expertos y políticos han de dialogar con la sociedad, atendiendo a sus demandas, respetando sus opiniones y escuchando sus aportaciones. Sólo de esta manera podrán desarrollarse intervenciones tecnocientíficas socialmente sensibles y eficaces.

En ese sentido, la percepción de la adolescencia madrileña sobre ciencia y tecnología constituye un fractal significativo de análisis en los procesos de comunicación científica, tanto en sus vertientes de percepción, como de

divulgación, producción y apropiación del conocimiento científico. En este trabajo se comprueba hasta qué punto se configuran imágenes estereotipadas de la ciencia y la tecnología en cuanto praxis sociales minoritarias y excluidas. Es significativo comprobar cómo pese a que aproximadamente un 70% del alumnado está muy o bastante de acuerdo en que la comunidad científica "trabaja para los demás", algo que conlleva un reconocimiento social de la actividad científico-tecnológica, sin embargo, aparece reforzado el estereotipo de exclusividad y alejamiento del profesional científico al ser percibido como una persona inteligente, que aunque gane dinero no tiene fama, y que trabaja mucho y casi de forma exclusiva, hasta el punto de renunciar a otros aspectos de la vida. La cristalización de este estereotipo podría explicar en parte la pérdida gradual de interés que experimenta el alumnado por las opciones científicas y tecnológicas.

Por otro lado, y aun a riesgo de reificar las diferencias sexuales y reforzar la dicotomía de género, creemos que sigue siendo necesario realizar estudios cuantitativos y cualitativos que alerten de desigualdades entre varones y mujeres, en este caso durante los procesos de socialización, y que planteen diferentes necesidades y políticas de mejora. En concreto, en este trabajo se constata cómo el grado de afinidad con las praxis científico-tecnológicas que muestra el alumnado a lo largo de su período formativo aparece claramente articulado con los procesos de formación de su propia identidad de género. El estereotipo de la tecnología como actividad "masculina", pero también los discursos del cuidado usualmente asociados a disciplinas también tecnológicas como la medicina, el medioambiente y la ecología, influyen en el tipo de percepción y muestra de interés que se tiene por las mismas. Las diferentes cargas de masculinidad y feminidad en estas tecnologías interfieren claramente en la percepción que muestran las y los adolescentes sobre su propia actividad tecnológica y las expectativas que proyectan sobre ella.

NOTAS

- 1 Este artículo resume la investigación financiada por la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), proyecto 06/HSE/0469/2004, dirigido por Eulalia Pérez Sedeño y en el que participaron, en sus diversas fases, Eulalia Pérez Sedeño, María Jesús Santesmases, Marta I. González García, José Antonio López Cerezo, Jesús Pedro Zamora Bonilla, Silvia García Dauder, Arantxa Martín Santos, Carmen Romero Bachiller, Paloma Alcalá Cortijo, Betty Estévez Cedeño, María Isabel Sánchez Balmaseda, María José Miranda Suárez, Esther Ortega Arjonilla, Verónica Sanz Rodríguez y Roberto Feltre Oreja. Este estudio se llevó a cabo durante el año 2005.
- 2 La Dra. Sánchez Balmaseda fue contratada especialmente para el proyecto por la CAM y se encargó, entre otras cosas, del procesamiento de todos los datos.
- 3 Para los análisis de dichas encuestas, véase FECYT (2003) (2005) y (2007).
- 4 El Instituto de Estadística de la CAM divide la comunidad en once zonas. Sin embargo, decidimos, por un lado, unir las tres sierras (Norte, Sur y Central) y "Nordeste Comunidad" en una única zona llamada "Sierra Norte/Sur/Central"; y por otro lado, optamos por dejar en una sola zona denominada "Sudeste/Sudoeste Comunidad" las dos áreas iniciales "Sudeste Comunidad" y "Sudoeste Comunidad". Esto se hizo porque se trataba de áreas demasiado pequeñas sin posibilidad de representación dado el tamaño de la muestra, a la vez que eran zonas con características sociales y geográficas muy similares.
- 5 Las preguntas iban numeradas de la P.1 a la P.23, si bien algunas de ellas se desglosaron a su vez en otras pregun-

tas, por lo que en realidad se trataba de 31 ítems (esto sin contar con los diferentes ítems en los que a su vez se desglosaban las preguntas en batería).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eurobarómetro (2005): *Social values, Science and Technology* http://euro-pa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2003): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2002*, FECYT, Madrid.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2005): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004*, FECYT, Madrid.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2007): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*, FECYT, Madrid.
- OCDE (2000): *Programme for International Student Assessment 2000* http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236159_1_1_1_1_1,00.html
- OCDE (2003): *Programme for International Student Assessment 2003* http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236173_1_1_1_1_1,00.html
- Pérez Manzano, A. (2005): *Estudio nacional de actitudes y valores hacia la ciencia en Primaria y Secundaria*, FECYT, Madrid.
- Pérez Sedeño, E. (2003): *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional* (REF: S2/EA2003-0031). www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=2148
- Zamora Bonilla, J. (2004): *¿Hay una "crisis de vocaciones" científico-técnicas? El tránsito de la Enseñanza Secundaria a la Universidad (estudio estadístico)*, FECYT, Madrid.

Recibido: 19 de septiembre de 2007

Aceptado: 20 de noviembre de 2007

ANEXO DE TABLAS

TABLA I: DISTRIBUCIÓN POR ESTRATOS

En cada casilla: n.º aulas/porcentaje/población

	Ciclos Formativos			ESO			Bachillerato			Total		
TOTAL COMUNIDAD DE MADRID ...	14	15,4%	34.473	53	59,2%	132.760	23	25,4%	57.035	90	100%	224.268
ZONAS ESTADÍSTICAS												
Municipio de Madrid.	7	7,4%	16.598	15	16,9%	37.896	8	9,3%	20.907	30	33,6%	75.401
Norte Metropolitano.	1	0,9%	1.925	4	4,5%	10.078	2	1,8%	3.935	7	7,1%	15.938
Este Metropolitano.	1	1,6%	3.663	9	10,1%	22.600	4	4,1%	9.185	14	15,8%	35.448
Sur Metropolitano.	4	4,5%	10.061	18	19%	42.577	6	7,3%	16.449	28	30,8%	69.087
Oeste Metropolitano.	1	0,8%	1.835	3	4,2%	9.328	2	2,1%	4.769	6	7,1%	15.932
Sierra Norte/Sur/Central.		0,1%	267	3	2,8%	6.264	1	0,6%	1.264	4	3,5%	7.795
Sudeste/Sudoeste Comunidad ...		0,1%	124	1	1,8%	4.017		0,2%	526	1	2,1%	4.667

TABLA II: DISTRIBUCIÓN DE AULAS POR CURSOS Y ESPECIALIDADES

	2.º CURSO DE BACHILLERATO						2.º CF GRADO MEDIO					1.º CF GRADO SUPERIOR										
	1.º ESO	4.º ESO	Artes	C. Nat. y Salud	Huma- nidades	Tecno- logía	14					8										
	53		23				6		8			I		II		III		IV		V		VI
Comunidad de Madrid.	24	29	1	9	11	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
Zonas Estadísticas																						
Municipio de Madrid.	7	8		4	3	1	1	1		1					1	1	1					
Norte Metropolitano.	2	2		1	1																	
Este Metropolitano.	4	5		2	2				1													
Sur Metropolitano.	8	10		2	3	1			1	1					1							
Oeste Metropolitano.	1	2	1		1																	
Sierra Norte/Sur/Central. ...	1	2			1																	
Sudeste/Sudoeste Comunidad.	1																					

GRADO MEDIO

- I Gestión administrativa
- II Equipos electrónicos de consumo
- III Cuidados auxiliares de enfermería
- IV Electromecánica de vehículos
- V Imagen personal

GRADO SUPERIOR

- I Administración y documentación
- II Automoción
- III Integración social
- IV Sistemas de telecom. e informáticos
- V Comunicación, imagen y sonido
- VI Animación de activ. físicas y deportivas

TABLA III: DISTRIBUCIÓN POR ESTRATOS DEL NÚMERO DE CASOS TOTAL DE LA MUESTRA
 En cada casilla: porcentaje/n.º alumnos

	Ciclos Formativos		ESO		Bachillerato		Total	
	Porcentaje	N.º	Porcentaje	N.º	Porcentaje	N.º	Porcentaje	N.º
Total Comunidad de Madrid.....	14,3%	190	59,9%	795	25,8%	343	100%	1.328
Zonas Estadísticas								
Municipio de Madrid.....	7,4%	99	16,9%	225	9,0%	120	33,4%	444
Norte Metropolitano.....	0,8%	10	4,5%	60	2,3%	30	7,5%	100
Este Metropolitano.....	1,1%	15	10,2%	135	4,5%	60	15,8%	210
Sur Metropolitano.....	4,1%	54	20,3%	270	6,8%	90	31,2%	414
Oeste Metropolitano.....	0,9%	12	3,4%	45	2,3%	30	6,6%	87
Sierra Norte/Sur/Central.....	0%	0	3,4%	45	1,0%	13	4,4%	58
Sudeste/Sudoeste Comunidad.....	0%	0	1,1%	15	0%	0	1,1%	15

TABLA IV: NÚMERO DE CASOS TOTAL DE LA MUESTRA POR EDADES Y CURSOS

	EDAD									Total
	12 años	13 años	14 años	15 años	16 años	17 años	18 años	19 años	20 y +	
	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	
1.º ESO	140	162	51	7	-	-	-	-	-	360
C 4.º ESO	-	-	7*	133	195	80	19	1	-	435
U 2.º Bachillerato	-	-	-	-	27*	202	69	32	13	343
R 2.º Ciclo Formativo-G. Medio	-	-	-	-	3*	4	22	18	30	77
S 1.º Ciclo Formativo-G. Superior	-	-	-	-	-	1*	11	24	77	113
O Total	140	162	58	140	225	287	121	75	120	1.328

* La existencia de estos alumnos con edades inferiores a la usual del curso correspondiente se debe a que el cuestionario se pasó en septiembre y dichos alumnos cumplían la edad en el último trimestre del año.

TABLA V: ESTADÍSTICOS: RECUENTO
