

La ciencia y los niños

Josep M. Fernández-Novell

*¿Qué opinión tienen nuestros niños y jóvenes sobre la ciencia y los científicos?
¿Qué imagen les estamos transmitiendo sobre el papel de esta profesión en el progreso y el avance social?
Estudios como éste permiten hacerse una idea de cómo cambia con la edad esa percepción de la ciencia
por parte de los niños, además de mostrar en detalle cómo aún queda un trecho
para eliminar ciertas preconcepciones sexistas y caducas.*

Si nuestros hijos nos preguntaran ¿qué es ciencia? o, más concretamente ¿qué es la bioquímica? seguro que primero les hablaríamos del método científico y su importancia, luego les definiríamos la bioquímica como la ciencia de la vida y nos adentraríamos en algunos procesos que se llevan a cabo en los campos de la química y de la biología. Después, y de forma casi ineludible, vendría la pregunta ¿y qué hace un científico? Nosotros, al serlo, les explicaríamos nuestro trabajo diario con pequeños detalles que nos parecieran destacables. Hasta aquí lo que, probablemente, algunos ya hemos hecho con las preguntas de nuestros hijos y sus amigos.

Pero, ¿qué ocurriría si estas mismas preguntas se las hiciéramos nosotros a ellos, a los jóvenes de nuestra sociedad? ¿Qué imagen tienen estos niños y niñas sobre la ciencia y los científicos?

Con el ánimo de conocer su opinión, desde el año 2001 se han venido realizando, a estudiantes de centros públicos y privados de diferentes ciudades de la provincia de Barcelona (Barcelona, Badalona, L'Hospitalet de Llobregat, Terrassa y Sant Andreu de Llavaneres) preguntas como: ¿Qué crees

que es la ciencia? ¿Qué crees que hace un científico y cómo es su trabajo? ¿Qué semejanzas y diferencias hay (si las hubiera) entre un científico y un artista?

► La metodología del estudio

Este alumnado se dividió, inicialmente, en tres grupos: el de primaria con alumnos en edades comprendidas entre los 10 y 11

«Mediante el estudio de la ciencia y su historia [...] podemos mostrarles que ya en épocas pasadas, como en la actualidad, ha habido y hay un porcentaje no desdeñable y que va en aumento de mujeres científicas.»

años, el de primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) con edades comprendidas entre los 12 y 14 años y, por último, el de segundo ciclo de la ESO con edades comprendidas entre los 15 y 16 años.

Se han recogido cerca de 900 respuestas de los niños y niñas de primaria y más de 600 de los jóvenes de la ESO.

Los resultados de dicho estudio han sido muy ilustrativos. Una vez analizados y para facilitar su discusión se creyó conveniente reunir en un único grupo al alumnado de la ESO, ya que los datos obtenidos han sido muy parecidos entre los dos grupos de primer y segundo ciclo de la ESO y, a la vez, éstos han sido claramente diferentes a los obtenidos con el alumnado de primaria.

► Los más pequeños

Empezamos por analizar los resultados de los niños y niñas de primaria. Este alumnado, el más joven, que en su currículum presenta pocos contenidos en ciencia y no contextualizados por materias, tiene ciertas dificultades de expresión para poder responder aquellas u otras preguntas de forma directa. Por dicha razón, se les propuso realizar un dibujo representativo de lo que ellos o ellas imaginaban que es la ciencia. Estos dibujos podían o no incluir la figura humana. La figura 1 nos muestra un ejemplo de estas representaciones.

Para que este tipo de análisis refleje la realidad, somos conscientes de que debe reducirse al máximo el número de las variables que puedan intervenir. Por ello, es inacep-

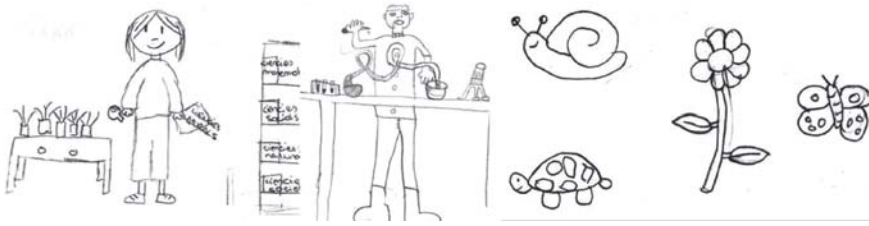


Figura 1 Representación de «la ciencia» por parte de un alumno de primaria

table dirigirse a toda la clase con frases como «podéis hacer el dibujo de un científico o de nuestro laboratorio» ya que se les induce a dibujar, en el primer caso la figura masculina en detrimento de la femenina y, en el segundo, la disposición del laboratorio y el material del propio centro.

Si analizamos los resultados, en las representaciones de los niños y las niñas de primaria podemos observar que en sus dibujos aparece, generalmente, una mesa grande con algunos libros, animales, plantas y algún artilugio de su invención, habitualmente de vidrio. Este último esta representado en más de un 70 % de los dibujos en que aparecen utensilios de laboratorio. Es importante hacer notar que en muchos de estos dibujos «parece que algo ocurre y se visualiza una especie de gas, que une entre sí todos los utensilios, y que se va moviendo de un vaso o botella a otra u otras», es decir, estos niños y niñas intentan representar lo que han entendido sobre el cambio en los procesos químicos que se producen en un laboratorio (fig. 2).

Así mismo, en sus respuestas hallamos que dibujan tanto hombres científicos como mujeres científicas. Cerca de un 70 % han dibujado la figura humana y el porcentaje de figuras femeninas (44 %) es prácticamente el mismo que el de figuras masculinas (45 %). Además, en un 11 % de estos dibujos no se puede distinguir si la figura es masculina o femenina.

Pero si examinamos estos mismos dibujos desde otro punto de vista y los agrupamos en función del sexo, observaremos importantes diferencias en los resultados. En la tabla 1 se pone de manifiesto que los niños mayoritariamente dibujan la figura masculina, en un 77 %, mientras que las niñas dibujan, también mayoritariamente, la figura femenina, en un 73 %. Si no tuviéramos en cuenta esta separación por sexos el

cómputo general de los resultados indicaría de forma errónea que en primaria se dibujan tanto científicos como científicas dando a entender que los niños dibujarían casi en un 50 % la figura masculina y la femenina y que sus compañeras también harían lo mismo. Como ya hemos visto, nada más lejos de la realidad.

La explicación más plausible en la que han coincidido los psicopedagogos consultados se acerca a que los niños y niñas de primaria

«Debemos hacer llegar a nuestra juventud la percepción de que un científico se puede emocionar con su trabajo tanto o más como lo hace un pintor con su obra.»

todavía no son conscientes de las relaciones implícitas del rol sexual en nuestra sociedad. Así, a un niño o una niña de este nivel educativo le es indiferente si el médico, ingeniero o administrativo es el padre o, en realidad, es la madre. Y a la hora de dibujar un científico o una científica, estos niños y niñas, en la mayoría de los casos, se estarían dibujando a ellos mismos adentrándose en la realización y desarrollo de una aventura científica.

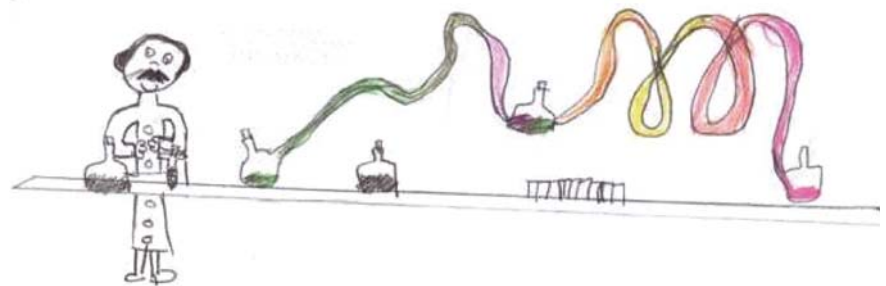


Figura 2 Representación de «la ciencia» por parte de un alumno de primaria

► Los resultados en secundaria

Analicemos ahora los resultados del alumnado de la ESO. Debido a la buena aceptación obtenida entre el alumnado de primaria, también se propuso esta aproximación para el resto del alumnado. No obstante, con los jóvenes de la ESO no se prescindió de su respuesta escrita ya que es importante poder observar cómo expresan sus pensamientos y representaciones sobre la ciencia y, a la vez, analizar sus ideas preconcebidas. En la figura 3 se muestra un ejemplo de esta aproximación.

Al estudiar las respuestas en su globalidad se ha observado que el alumnado de primer ciclo de secundaria también dibuja libros, animales, laboratorios con piezas de vidrio y cuando representa la figura humana, la gran mayoría, más del 80 %, dibuja científicos masculinos. El resultado dado por el alumnado del segundo ciclo de secundaria nos permite observar que nuestros jóvenes de 15-16 años ya se atreven a dibujar la ciencia sin la presencia de la figura humana. Así en un 40 % de dichas respuestas no aparecía la figura humana. En este último grupo, muchas veces el dibujo o esquema va acompañado de unas palabras o frases explicativas. Pero, al igual que sus compañeros y compañeras de primer ciclo, en los casos en que se dibuja la figura humana, en su gran mayoría se trataba de científicos masculinos. Además, todas las figuras humanas de los dibujos son claramente masculinas o femeninas, no existiendo ninguna indefinición.

Si examinamos las aportaciones de este alumnado separadas por sexos vemos en la tabla 2 que los chicos dibujan la figura masculina en más del 90 % de los casos, cabe recordar que en el caso de los niños de pri-

Tabla 1. Representación de la figura humana según sexos (alumnos de primaria)

Primaria (n = 894)

| | | | | | |
|-------|------|----------------|------|-------------|------|
| Niños | 51 % | Figura humana | 64 % | Hombre | 77 % |
| | | | | Mujer | 12 % |
| | | | | Desconocido | 11 % |
| | | No fig. humana | 36 % | | |
| Niñas | 49 % | Figura humana | 71 % | Hombre | 15 % |
| | | | | Mujer | 73 % |
| | | | | Desconocido | 12 % |
| | | No fig. humana | 29 % | | |

maria esta figura ya era cercana al 80 % de los dibujos con figura humana. Mientras que en las chicas, se observa un cambio evidente de comportamiento ya que cuando estaban en primaria dibujaban la figura femenina en más del 70 %, ahora dibujan la figura masculina en más del 70 % de los casos.

► **Las causas de un cambio**

¿Por qué se ha producido este cambio? ¿Por qué esta diferencia de imagen ligada a la edad en la que se responde a la pregunta? ¿Por qué en la ESO parece que la ciencia está ligada a lo masculino mientras que en primaria es indistinta?

Para contestar estas preguntas hace falta analizar con detenimiento los resultados obtenidos que, como todo en ciencia, no es tan sencillo. Según los psicólogos consultados, una posible respuesta sería que a esta edad, de los 12-13 años y hasta los 15-16 años se produce el paso a la etapa de la adolescencia. En el caso de los chicos deben competir entre ellos y, en este momento, ven a los hombres con cierta superioridad sobre las mujeres. Mientras que en el caso de las chicas, éstas empiezan a fijarse en el sexo contrario y, por ello, a la hora de dibujar un/a científico/a se inclinan mayoritariamente por ellos.

Pero esta no es la única posibilidad. Otra sería sencillamente que las chicas, más maduras que los chicos a esta edad, ya dibujan aquello que refleja nuestra sociedad y en la que, por desgracia, predomina el machismo. Lo que llevará más tarde a que muchas jóvenes creen que «nunca seré una científica», «no me dejarán llegar a ser investigadora», o simplemente «no es un trabajo para una chica».

Parece que luchar por la igualdad entre científicos y científicas en esta edad, entre los 12 y los 16 años, es una tarea casi imposible pero que debemos afrontar para evitar pensamientos como los anteriores. Para ello y mediante el estudio de la ciencia y su historia –la historia de la ciencia prácticamente no aparece en el currículum de la ESO– podemos mostrarles que ya en épocas pasadas como en la actualidad ha habido y hay un porcentaje no desdeñable pero poco conocido y que va en aumento de mujeres científicas y así descartar esta imagen totalmente distorsionada.

► **La ciencia y los jóvenes**

Se han analizado las diferentes definiciones que han aportado sobre la ciencia y también las semejanzas y diferencias, que ellos y ellas, creen que hay entre ciencia y arte. Como han aparecido discrepancias impor-

tantes entre el alumnado de primer ciclo de la ESO y el de segundo ciclo, en esta parte del trabajo se ha optado por mantenerlos separados. Así, en esta comparación tendremos tres grupos: primaria, primer ciclo de la ESO y segundo ciclo de la ESO.

En la tabla 3 aparecen algunas de estas definiciones sobre ciencia, las que se han repetido más veces o que presentan un contraste con la idea general de ciencia o de lo que esperaríamos como respuesta de los niños y jóvenes.

Se puede observar que los niños y niñas de primaria –como ya se ha dicho, con poco bagaje de ciencia en su vitae– definen ciencia como aquello que han visto u oído en clase y que con toda seguridad todavía no entienden.

Para el alumnado de primer ciclo de la ESO, cabe reseñar que en 1º y 2º de la ESO, como ya tienen las materias de la biología y la geología separadas de la física y la química, las definiciones ya se acercan un poco más al contexto que esperaríamos.

Finalmente, el alumnado de 2º ciclo de la ESO, que ya ha entrado y, por lo tanto, ya ha trabajado varias veces en los laboratorios tanto de biología y geología como el de física y química de sus respectivos centros, ya relaciona la ciencia con la experimentación.

Podemos ver que la mayoría relaciona la ciencia con la medicina: las enfermedades preocupan a nuestros niños y jóvenes. Además, las referencias a la química son más frecuentes que a cualquier otra ciencia como biología o física, cosa que ya quedaba reflejada en los dibujos analizados anteriormente

Tabla 2. Representación de la figura humana según sexos (alumnos de secundaria)

Secundaria obligatoria (n = 631)

| | | | | | |
|--------|------|----------------|------|-------------|------|
| Chicos | 48 % | Figura humana | 59 % | Hombre | 95 % |
| | | | | Mujer | 5 % |
| | | | | Desconocido | 0 % |
| | | No fig. humana | 41 % | | |
| Chicas | 52 % | Figura humana | 61 % | Hombre | 78 % |
| | | | | Mujer | 22 % |
| | | | | Desconocido | 0 % |
| | | No fig. humana | 39 % | | |

donde una gran mayoría dibuja, con bastante exactitud, herramientas y utensilios del laboratorio, casi todos de vidrio.

¿Por qué esta aparición repetitiva de los materiales de vidrio? Para el alumnado de la ESO la respuesta más sencilla sería que ya han trabajado (unos más y otros menos) en el laboratorio de química de sus centros y diríamos que las reacciones que más les ha llamado la atención son aquellas en que las sustancias cambian de color o forman gases, todo ello se produce en tubos de ensayo, vasos de precipitados, matraces, erlenmeyers, botellas... todo material de vidrio.

Pero en el caso de los niños y niñas de primaria este razonamiento no nos sirve. Como hemos visto en sus dibujos, la presencia de material de vidrio es constante y no tenemos explicación para ello puesto que en su gran mayoría nunca o muy pocas veces han

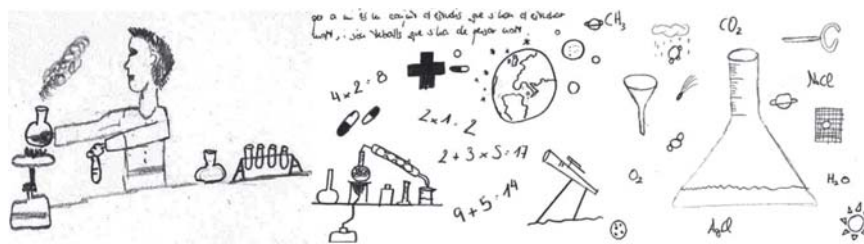


Figura 3 Representación de «la ciencia» por parte de un alumno de primer ciclo de secundaria

visitado el laboratorio de química escolar u otro tipo de laboratorio.

En cuanto a las semejanzas y diferencias entre el trabajo de científicos/as y artistas podemos constatar en la tabla 4 que en la mayoría de estos alumnos predominan las ideas preconcebidas de la contraposición entre ciencia y arte. Así mientras que cien-

cia es sinónimo de algo difícil, que utiliza la razón y en que los científicos son fríos, los artistas no han de ser listos, utilizan las manos y la imaginación.

Únicamente el 6 % de alumnos de primaria apuntó que ambos, científicos y artistas, debían de «ser listos y estudiar mucho» y que su trabajo «era igual de difícil». Mientras que un 15 % del alumnado de primer ciclo de la ESO piensa que tanto la persona que se dedica a la ciencia como aquella que se dedica al arte deben trabajar «muy duro», «estudiar mucho» y ambos utilizan la razón y la imaginación y son igual de «sensibles». Finalmente, un 20 % del alumnado de segundo ciclo de la ESO opina que científicos y artistas «trabajan igual», deben «estudiar mucho» y, lo más importante, ambos utilizan «las emociones y la imaginación».

Como conclusión de todo lo expuesto hasta aquí, por una parte, debemos combatir la imagen machista de la ciencia en la ESO, no así en primaria. Además, debemos trabajar de forma continuada y persistente para hacer llegar a nuestra juventud la percepción de que un científico se puede emocionar con su trabajo tanto o más como lo hace un pintor con su obra o que una investigadora ha de tener tanta imaginación en su trabajo como la que puede necesitar un escritor para realizar una novela. Cuando lo consigamos habremos dado un paso de gigante en la concienciación científica de nuestra sociedad, lo que denominamos la «divulgación científica». #

Josep M. Fernández-Novell
 PROFESOR ASOCIADO DEL
 DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA
 Y BIOLOGÍA MOLECULAR,
 UNIVERSIDAD DE BARCELONA
 PROFESOR AGREGADO DE FÍSICA Y QUÍMICA
 DEL IES ISAAC ALBÉNIZ, BADALONA

Tabla 3. Definiciones sobre ciencia

| Edad y educación | Definiciones |
|-----------------------------------|--|
| 10-12 / Primaria | El Sol y la Luna Fabricar o inventar medicamentos La ciencia es un señor que tiene minerales |
| 13-14 / 1 ^{er} Ciclo ESO | La ciencia es mirar animales al microscopio La ciencia es curar enfermedades La ciencia es estudiar mucho |
| 15-16 / 2 ^o Ciclo ESO | La ciencia es hacer experimentos La ciencia es estudiar la química La ciencia estudia el medio ambiente y las enfermedades |

Tabla 4. El trabajo de científicos y artistas

| Edad y educación | Semejanzas y diferencias |
|-----------------------------------|--|
| 10-12 / Primaria | El científico es una «persona lista» mientras que el artista «no». El trabajo del científico es «difícil» mientras que el del artista «no». En su trabajo el científico ha de ser muy observador mientras que el artista «no lo necesita ya que la persona que se dedica al arte sólo debe cantar, pintar, escribir, etc.» |
| 13-14 / 1 ^{er} Ciclo ESO | Los científicos «son fríos» y sólo los artistas «se emocionan». Los científicos trabajan con la razón mientras que los artistas lo hacen con las manos. «Los científicos no utilizan la imaginación pero los artistas sí» |
| 15-16 / 2 ^o Ciclo ESO | Los científicos «son fríos» y sólo el trabajo de los artistas se guía por la emoción. El científico «observa» y el artista se «expresa». Sólo los artistas «utilizan la imaginación», ésta está «vetada» para los científicos. |