



## La percepción de los estudiantes sobre el impacto en el aprendizaje de diferentes actividades extraescolares informales

### Percepção dos alunos sobre o impacto na aprendizagem de diferentes atividades extracurriculares informais

### Students' perception of the impact on learning of different informal extracurricular activities

**María-Antonia Manassero-Mas**  
Universidad de las Islas Baleares  
ma.manassero@uib.es  
<https://orcid.org/0000-0002-7804-7779>

**Ángel Vázquez-Alonso**  
Universidad de las Islas Baleares  
angel.vazquez@uib.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5830-7062>

#### Resumen

Los jóvenes aprenden tanto dentro como fuera de la escuela; en esta última, mediante actividades extraescolares desarrolladas en contextos sociales y culturales reales, múltiples y complejos que contribuyen al aprendizaje a lo largo de toda la vida, rasgos compartidos con el enfoque CTSA. La mayoría de estudios consideran positivas las actividades extraescolares, porque desarrollan interés y motivación hacia el aprendizaje. Sin embargo, apenas hay estudios que indaguen explícitamente la percepción de los estudiantes acerca del grado de eficacia de las actividades extraescolares para aprender ciencia y tecnología, que es el objetivo de este estudio, junto con la identificación de las actividades más y menos efectivas y las diferencias de género. Los análisis aplican un método mixto, cuantitativo y cualitativo, a las respuestas de 670 estudiantes españoles de 15 años a un cuestionario con 14 actividades extraescolares, cuantificadas en porcentajes y promedios ponderados, que se elaboran e interpretan cualitativamente. Los resultados indican que los estudiantes valoran positivamente la eficacia global de las actividades extraescolares para aprender ciencias, aunque consideran más efectivas las visitas a centros de ciencias y planetarios y el uso de medios digitales y redes sociales, mientras la tele, los juegos digitales, las revistas científicas y el club de ciencias son menos eficaces. Las diferencias entre chicas y chicos son prácticamente nulas de modo que las actividades extraescolares estudiadas conforman una educación en ciencia y tecnología equitativa respecto al género. Finalmente, se discuten las implicaciones y recomendaciones para la práctica educativa, así como algunas limitaciones de este estudio.

**Palabras-clave:** actividades informales; enseñanza CTSA en contexto; impacto de aprendizaje; equidad de género.



## Resumo

Os jovens aprendem dentro e fora da escola; neste último caso, através de atividades extracurriculares desenvolvidas em contextos sociais e culturais reais, múltiplos e complexos que contribuem para a aprendizagem ao longo da vida, características partilhadas com a abordagem CTSA. A maioria dos estudos considera que as atividades extracurriculares são positivas, pois desenvolvem o interesse e a motivação para a aprendizagem. No entanto, dificilmente existem estudos que investiguem explicitamente a percepção dos alunos sobre a eficácia das atividades extracurriculares para a aprendizagem de ciências e tecnologia, que é o objetivo deste estudo, juntamente com a identificação das atividades mais e menos eficazes e as diferenças de gênero. As análises aplicam um método misto, quantitativo e qualitativo, às respostas de 670 estudantes espanhóis de 15 anos a um questionário com 14 atividades extracurriculares, quantificadas em percentagens e médias ponderadas, que são elaboradas e interpretadas qualitativamente. Os resultados indicam que os alunos valorizam positivamente a eficácia global das atividades extracurriculares para a aprendizagem das ciências, embora considerem mais eficazes as visitas aos centros de ciência e aos planetários e a utilização dos meios digitais e das redes sociais, enquanto a televisão, os jogos digitais, as revistas científicas e os clubes de ciência são menos eficazes. As diferenças entre meninas e meninos são praticamente nulas, de modo que as atividades extracurriculares estudadas constituem uma educação C&T equitativa de gênero. Por fim, são discutidas implicações e recomendações para a prática educativa, bem como algumas limitações deste estudo.

**Palavras-chave:** atividades informais; ensino CTSA em contexto; impacto na aprendizagem; igualdade de gênero.

## Abstract

Young people learn both inside and outside of school; the latter through extracurricular activities developed in real, multiple and complex social and cultural contexts that contribute to lifelong learning, and these traits are shared by the STSE approach. Most studies consider that extracurricular activities are positive, because they develop interest and motivation towards learning. However, there are hardly any studies that explicitly investigate students' perception of the effectiveness of extracurricular activities for learning science and technology, which is the objective of this study, along with the identification of the most and least effective activities and the genre differences. The analysis applies a mixed method, quantitative and qualitative, to the responses of 670 15-year-old Spanish students to a questionnaire displaying 14 extracurricular activities, which are quantified in percentages and weighted averages, and qualitatively organized and interpreted. The results indicate that students value positively the overall effectiveness of extracurricular activities for learning science, although they score visits to science centers and planetariums and the use of digital media and social networks to be more effective, while television, digital games, scientific journals and clubs score lesser effectiveness. There are no differences between girls and boys, so that the extracurricular activities included in this study may institute a gender-equitable content for science and technology education. Finally, implications and recommendations for educational practice, as well as some limitations of this study are discussed.

**Keywords:** informal activities; in context STSE teaching; learning impact; gender equality.



## Introducción

Tradicionalmente, la sociedad tiende a ver la escuela como el único sitio de aprendizaje, pero la investigación educativa muestra la existencia de muchos otros agentes educadores externos a la escuela (medios de comunicación, museos, juegos, deportes, clubs, aficiones, exposiciones, ferias, etc.), dejando aparte el rol continuo de la familia y los iguales. En suma, los jóvenes aprenden dentro y fuera de la escuela, de modo que las actividades extraescolares desarrolladas en múltiples contextos sociales y culturales contribuyen al aprendizaje (Fallik et al., 2013; Oliva et al., 2004; Rennie et al., 2003; Wellington, 1991). La investigación educativa cataloga todas estas actividades extraescolares como educación informal, si las actividades son abiertas y no estructuradas (Martin, 2004), o bien como no formal, si las actividades tienen cierta estructura (Sarramona, 1992; Tamir 1990). Diversas organizaciones reconocen la importancia y el impacto crecientes de la educación informal y no formal sobre el aprendizaje de los jóvenes (Consejo de Europa, 2006; National Research Council, 2015; National Science Foundation, 2006).

La apertura de la escuela al mundo exterior, para alcanzar una educación más realista y menos académica que se vehicula mediante las mencionadas actividades extraescolares como contextos de aprendizaje informal, surge como una de las diversas innovaciones educativas que tratan de superar los inconvenientes de la educación escolar tradicional derivados de su excesivo academicismo cognitivo curricular, amplio en cantidad de conceptos como el mar y poco profundo como un plato, que genera en los estudiantes sobrecargas, desinterés, desilusión, desencanto, irrelevancia y pasividad ante el aprendizaje. Las actividades extraescolares fuera de la escuela, pueden ser planificadas por la propia escuela, tales como las visitas a museos (Benlloch & Williams, 1998; Errington et al., 2001; Griffin, 1998; Russell, 1990; Semper, 1990) o a escenarios naturales (Rahm, 2002), o bien pueden ser actividades libres desarrolladas por los propios estudiantes en su tiempo no escolar y el público en general (Dillon et al., 2021). La literatura señala la necesidad de coordinar los diferentes contextos, escolar e informal, para que el aprendizaje de contenidos relacionados sea efectivo, e incluso se proponen modelos para la cooperación entre el personal formal e informal, para fomentar la integración y el desarrollo de asociaciones prácticas y productivas entre ambos (Fallik et al., 2013). Explorar la percepción de los propios estudiantes sobre la efectividad de esas actividades extraescolares para aprender CyT es el objetivo de este estudio.

## Contexto Teórico

En las últimas décadas del siglo XX, los progresos de la ciencia y la tecnología, las preocupaciones por el deterioro ambiental y la reforma de la educación científica contribuyeron al nacimiento del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA) dirigido a innovar la enseñanza de la CyT escolares para formar ciudadanos alfabetizados científica y tecnológicamente y capaces de afrontar la toma de decisiones adecuadas en su vida personal, laboral y social (Acevedo et al., 2003; Bennássar et al. 2010; Chrispino, 2017; Manassero et al.,



2001; Vieira et al. 2011). Las dos innovaciones esenciales aportadas por CTSA son la integración explícita de las interacciones entre varios o todos los elementos del acrónimo CTSA (interdisciplinaria) y la enseñanza en contexto, es decir, la enseñanza que va más allá de los libros de texto y los muros del aula, para contextualizarse en la sociedad y en el ambiente, que ofrecen marcos de referencia realistas y humanistas para los aprendizajes alfabetizadores en CyT. Estos rasgos conectan decisivamente la orientación CTSA con las actividades extraescolares en la educación en CyT (Aikenhead, 2005; 2018; Vesterinen et al., 2014; Vázquez et al., 2005). La declaración del grupo 3 de interés especial de ESERA (Educación científica en contextos extraescolares) demuestra esta conexión CTSA-actividades extraescolares:

... dotar a “las generaciones más jóvenes de nuevas herramientas para comprender el futuro que les espera y poder convertirse en los ciudadanos activamente responsables del mañana”. Un enfoque central es abordar problemas complejos a través de la educación científica formal y no formal, como centros y museos científicos. Ejemplos de problemas complejos son el cambio climático, la biodiversidad, la salud y el desarrollo sostenible. (<https://www.esera.org/esera-special-interest-groups/esera-sig-3-science-education-in-out-of-school-contexts/>)

Desde esta perspectiva, la orientación CTSA conecta la educación en CyT con los enfoques extraescolares mencionados, abriendo su enseñanza hacia la sociedad y hacia la naturaleza, espacios fuera de la escuela donde los estudiantes aprenden temas curriculares escolares de CyT con mayor relevancia y activismo (Aikenhead, 2005), y que constituyen el centro de este estudio en relación la educación en CyT. En suma, la educación informal, la educación CTSA y la participación de la sociedad están estrechamente relacionadas, pues comparten una idea de interdisciplinaria y complementariedad entre las actividades extraescolares y el aprendizaje de CyT en contexto. Los programas CTSA han proporcionado una base sólida para involucrar a la ciencia escolar en contextos sociales y viceversa; de hecho, la educación informal enfatiza tanto el contexto del aprendizaje (museo, ambiente, etc.) como el objetivo y la naturaleza del posible aprendizaje desarrollado (Filippopoliti & Koliopoulos, 2014; Stocklmayer et al., 2010).

La mayoría de estudios consideran que las actividades extraescolares son positivas para el aprendizaje de los estudiantes, porque desarrollan interés, satisfacción, motivación, emoción, diversión, asombro y sorpresa. A diferencia de la escuela, los contextos informales son a menudo ruidosos, las personas en ellos se comportan impredeciblemente y las cuestiones éticas son complejas. Así, aunque el estudio del aprendizaje de CyT en contextos formales ha alcanzado cierto grado de conocimiento y comprensión, los investigadores de contextos informales consideran que están aún en sus inicios (Osborne & Dillon, 2007; Stocklmayer et al., 2010). El estudio de Rocha et al., (2018) aprovechó las actividades no formales de CyT para investigar los conceptos de la naturaleza de ciencia y tecnología y de los científicos, informando del predominio de imágenes estereotípicas y poco adecuadas en los participantes.

Con todo, la mayoría de los estudios sobre actividades extraescolares se centran en el análisis de la motivación y el interés que generan las actividades extraescolares en el aprendizaje (Dillon et al., 2021). La revisión de Neher-Asylbekov y Wagner (2023) elabora un complejo



modelo del interés (individual y situacional) y de la motivación (intrínseca y extrínseca) respecto a las actividades extraescolares, destacando para los docentes la importancia de diseñar actividades extraescolares que permitan, a la vez, autonomía y una relación clara y explícita con las actividades de aula, para lograr un interés sostenido y efectivo hacia el aprendizaje. El estudio de Dabney et al. (2012) indica que la participación de los estudiantes en actividades extraescolares del tipo clubes, competiciones y lecturas de CyT en las asignaturas de lenguas pueden ser beneficiosos para el desarrollo del interés hacia carreras STEM. Sin embargo, apenas hay estudios que indaguen explícitamente la percepción de los estudiantes acerca de la eficacia de estas actividades para aprender ciencia y tecnología que aborda en este estudio (Braund et al., 2004)

Hace veinte años el proyecto denominado la Relevancia de la Educación Científica (ROSE) dio voz a los estudiantes para indagar la frecuencia con la que los estudiantes practicaban actividades fuera de la escuela que están relacionadas con CyT (Sjøberg & Schreiner, 2019). En particular, el promedio global de acuerdo con el conjunto de actividades informales relacionadas con CyT (69) fue bajo, aunque más alto para las experiencias relacionadas con las tecnologías de la información y mostró importantes diferencias de género (Vázquez & Manassero, 2007). Globalmente, los jóvenes de los países desarrollados mostraron un patrón de desencanto general con la educación en CyT, muchas y significativas diferencias de género en relación con el interés sobre los temas curriculares y una dramática brecha de vocaciones (pocos estudiantes desean ser científicos o tecnólogos, y, especialmente, muy pocas chicas). En particular, el promedio de interés global de los estudiantes españoles sobre las experiencias extraescolares CyT se mostró intermedio, aunque ligeramente negativo y las diferencias de género fueron significativas en gran mayoría de temas, conformando un patrón de género diferencial: los chicos preferían actividades de física y tecnología, mientras las chicas preferían actividades de biología y salud (Vázquez & Manassero, 2007).

Desde entonces, algunos estudios confirman que estos desafíos pueden aún persistir. A pesar de las múltiples iniciativas inclusivas desarrolladas, todavía perdura la situación de diferencias y deficiencias de oportunidades para las mujeres en CyT (OECD, 2017). La investigación didáctica muestra que chicos y chicas exhiben diferencias en múltiples aspectos de la educación CyT: aprendizaje escolar, actitudes, interés, participación y elección de estudios y carreras CyT (Archer et al., 2020). La interpretación de estas persistentes diferencias de género favorables a los hombres ha acuñado los conceptos del estereotipo masculino de la ciencia y la brecha de género en la educación en CyT. El estudio de Dou et al., (2019) indica que algunas experiencias informales en la niñez, tales como hablar de CyT con amigos y familia y consumir medios de ciencia y ciencia ficción contribuyeron a mejorar la identidad científica de chicos y chicas enrolladas en CyT en la universidad.

Para actualizar la evolución de las actitudes y los intereses de los estudiantes se ha iniciado una segunda edición del proyecto ROSE (denominado ahora la Relevancia de la Educación Científica Segundo –ROSES-2020) sobre una sólida base empírica, un marco renovado y un cuestionario simplificado respecto al primero, que aporta una exploración de la percepción de los estudiantes sobre sus experiencias informales de CyT (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2021).



De hecho, numerosos estudios educativos demuestran que los estudiantes perciben el aprendizaje de la ciencia en la escuela (contexto formal) como difícil, por lo que cabe deducir que el aprendizaje de CyT en contextos informales podría percibirse aún más difícil y, por ello, tiene interés explorar la percepción de los estudiantes sobre estas cuestiones. Este estudio trata de contribuir a llenar este vacío indagando las opiniones de los estudiantes acerca del impacto sobre el aprendizaje que perciben sobre una serie de actividades extraescolares comunes actualmente.

Las cuestiones de investigación de este estudio plantean la percepción de los estudiantes acerca de la efectividad sobre el aprendizaje de CyT generado por distintas actividades extraescolares informales, la identificación de las actividades extraescolares que se perciben más y menos generadoras de aprendizaje y las diferencias de género en estas percepciones sobre las actividades extraescolares. Específicamente, las preguntas de investigación son las siguientes: ¿Cuál es la eficacia percibida por los estudiantes para aprender CyT con actividades extraescolares? ¿Qué actividades extraescolares son percibidas por los estudiantes como más o menos eficaces para aprender CyT? ¿Hay diferencias entre chicos y chicas en la eficacia percibida por los estudiantes de las actividades extraescolares para aprender CyT?

## Método

### Instrumento

Un grupo internacional de expertos desarrolló el cuestionario ROSES-2020, que se aplicó para recopilar empíricamente la voz de los jóvenes españoles de 15 años sobre una multiplicidad de datos afectivos (actitudes, opiniones, percepciones y preferencias) acerca de diversas experiencias relacionadas con la educación CyT en el período de su educación obligatoria (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2020). Entre toda esa multiplicidad, este estudio investiga la categoría denominada “Mis experiencias científicas informales”, que es una escala del cuestionario, que presenta a los estudiantes una lista de 14 experiencias y les pide responder la pregunta ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con que aprendes ciencia cuando...? Las respuestas son codificadas sobre una escala Likert de cuatro puntos 1-2-3-4 (1 desacuerdo, 4 acuerdo).

### Procedimientos y análisis

Los estudiantes respondieron el cuestionario ROSES-2020 en línea, anónimamente y dentro de su grupo de aula, como una tarea de clase dirigida por su docente, con el apoyo de los investigadores y aplicando el mismo protocolo en todos los centros educativos. Los estudiantes pueden dejar ítems sin responder, por lo que las cuestiones tienen diferente número de respuestas válidas. Las bases de datos son sometidas a un protocolo exhaustivo de depuración para eliminar las respuestas inválidas atendiendo a diversos criterios (datos inválidos, sesgo de aquiescencia, respuestas aleatorias, etc.).



Los análisis de las respuestas de los estudiantes aplican un método mixto, cuantitativo y cualitativo. Las respuestas a las preguntas del cuestionario se cuantifican con los porcentajes de cada valor Likert y los promedios ponderados de acuerdo alcanzados por la muestra en cada ítem CTSA, es decir, el promedio de los cuatro valores Likert ponderado por la proporción de respuestas en cada valor. Ambos indicadores representan formas complementarias de describir los patrones de respuesta de los estudiantes, y son usados para hacer más fiel y comprensible la presentación de las distintas miradas sobre los resultados. El promedio ponderado del ítem representa la actitud global media de un grupo en ese ítem, y al ser un único parámetro estadístico centralizador tiene la ventaja de ser más práctico e intuitivo para cuantificar el resultado que el manejo directo de los cuatro porcentajes (aunque ambos son complementarios y habituales en la descripción de variables ordinales) y de tomar valores en el intervalo de la escala Likert (1, 4). El punto medio de este rango es la puntuación 2.5, que corresponde a respuestas equilibradas entre quienes están de acuerdo y desacuerdo.

A su vez, los parámetros cuantitativos se elaboran e interpretan cualitativamente para identificar los puntos fuertes y débiles y las comparaciones entre grupos. Estas se valoran con el estadístico tamaño del efecto de las diferencias ( $d$  de Cohen), que permite realizar comparaciones directas e identificar las diferencias relevantes, cuyo punto de corte habitual es  $d > .40$  aunque en educación se suele considerar relevantes las diferencias con  $d > .30$ . Los valores positivos (negativos) de “ $d$ ” indican mayor (menor) acuerdo de las chicas respecto a los chicos, porque las diferencias se computan tomando el valor de las chicas como minuendo (los chicos son sustraendo).

## Participantes

La población objetivo de ROSES son los alumnos de 15 años que, usualmente en muchos países se encuentran en el final de su educación obligatoria, y que mirando atrás pueden dar cuenta de lo que han sentido, experimentado, aprendido y vivido en su formación científica escolar. La muestra de este estudio son 670 estudiantes españoles, con edad promedio 14,99 años, formada por 323 chicos, 315 chicas y 32 no identificados, respondió válidamente la escala mencionada. Esta muestra fue extraída de 9 centros educativos diferentes (5 públicos y 4 privados) entre finales del año 2020 y el inicio de 2022.

Las medidas éticas de protección de datos y respeto a los derechos individuales en el marco de los procedimientos de investigación del proyecto ROSES han sido aprobadas por tres comités diferentes: el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) de España en 2021, como proyecto participante y aprobado en la Convocatoria 2020 (modalidad Proyectos de I+D+i del Plan Nacional de Investigación), el Ministerio de Educación y Cultura de la República de Uruguay, que declaró de interés ministerial el proyecto ROSES por resolución 1032/020 de fecha 31/12/2020 y el Gobierno de la Generalidad de Cataluña (España), a través de la Secretaria General del Departament d'Educació de fecha 20/04/23, que aprobó una autorización general para acceder a los centros educativos de Cataluña con el fin de recolectar datos y aplicar el proyecto ROSES. Además, la presentación inicial del cuestionario reitera el anonimato de la participación, la libertad para no



responder todos los ítems y el consentimiento informado que implica responder las cuestiones. Ninguno de los participantes (instituciones, profesorado y estudiantes) recibieron incentivos de ningún tipo por su participación en este estudio.

## Resultados

Los resultados expuestos aquí se refieren al grado de acuerdo de los estudiantes con que las distintas actividades extraescolares listadas en el cuestionario les ayudan a aprender ciencias. Por tanto, las respuestas de los estudiantes no se refieren a la frecuencia o al grado de práctica de esas actividades extraescolares, sino al impacto percibido sobre su aprendizaje de las ciencias, aunque sus experiencias en ellas hayan sido menores o mayores.

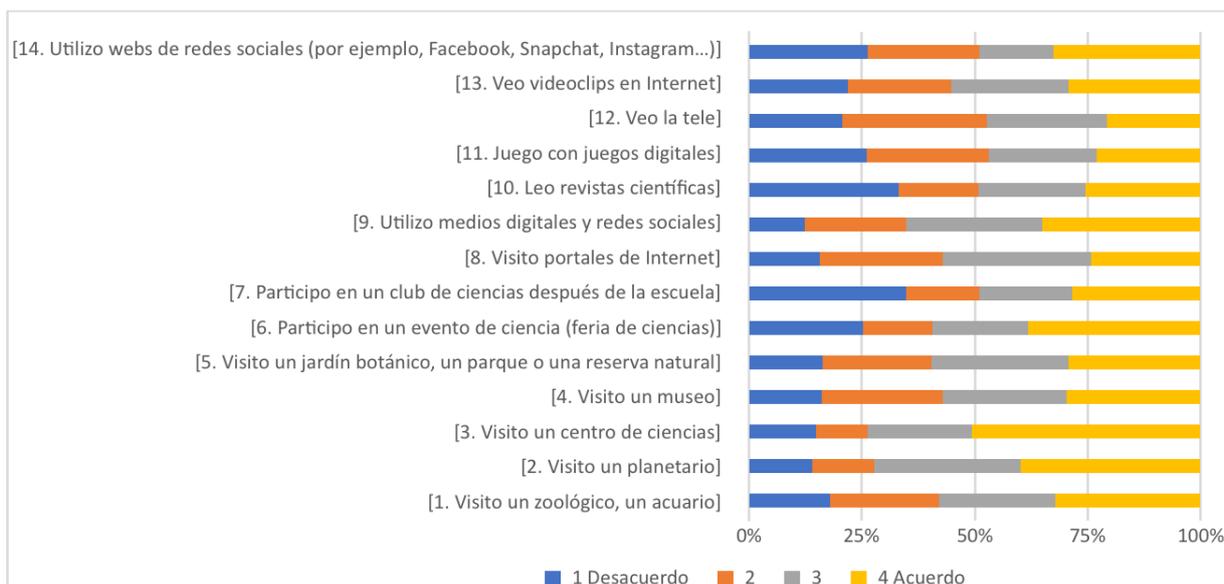


Figura 1. Estadística descriptiva de la distribución de las respuestas de los estudiantes sobre el grado de acuerdo acerca del impacto sobre el aprendizaje de las 14 actividades extraescolares sobre los 4 puntos de la escala Likert aplicada.

La estadística descriptiva de las valoraciones de los estudiantes basada en el promedio ponderado de las puntuaciones (tabla 1) permite obtener una valoración global de toda la muestra y un promedio ponderado de cada cuestión para toda la muestra. El promedio ponderado global de toda la muestra es positivo ( $m = 2.67$ ), porque está situado ligeramente por encima del punto medio de la escala (2.5), que se puede interpretar como una valoración globalmente positiva de la contribución de las actividades extraescolares al aprendizaje de CyT.



Tabla 1. Resultados cuantitativos estadísticos descriptivos para las respuestas del grado de acuerdo de los estudiantes sobre las cuestiones relativas a “Mis experiencias científicas informales” analizadas en este estudio, para la muestra total (indicando el promedio ponderado -M- la desviación estándar -DE- y el número de respuestas válidas -N- ), el promedio ponderado para las chicas, los chicos y quienes no se identifican como chico o chica (NC), y el tamaño del efecto de las diferencias de género entre chicas y chicos.

Aprendo ciencia cuando...	Muestra total			Chicas	Chicos	NC	Tamaño efecto*
	N	M	DE	M	M	M	
1. Visito un zoológico, un acuario	568	2.72	1.10	2.78	2.69	2.48	0.08
2. Visito un planetario	562	2.98	1.05	3.03	2.93	2.96	0.10
3. Visito un centro de ciencias	559	3.09	1.10	3.14	3.04	3.23	0.10
4. Visito un museo	565	2.71	1.06	2.75	2.68	2.63	0.07
5. Visito un jardín botánico, un parque o una reserva natural	560	2.73	1.05	2.82	2.65	2.58	0.16
6. Participo en un evento de ciencia (feria de ciencias)	545	2.72	1.21	2.73	2.71	2.72	0.02
7. Participo en un club de ciencias después de la escuela	529	2.43	1.23	2.42	2.43	2.38	-0.01
8. Visito portales de Internet	541	2.66	1.01	2.62	2.71	2.41	-0.09
9. Utilizo medios digitales y redes sociales	558	2.88	1.03	2.83	2.94	2.67	-0.10
10. Leo revistas científicas	543	2.41	1.19	2.44	2.40	2.36	0.04
11. Juego con juegos digitales	554	2.44	1.11	2.21	2.64	2.42	-0.39
12. Veo la tele	563	2.47	1.04	2.46	2.51	2.15	-0.05
13. Veo videoclips en Internet	560	2.63	1.12	2.57	2.67	2.63	-0.09
14. Utilizo webs de redes sociales (por ejemplo, Facebook, Snapchat, Instagram...)	561	2.55	1.20	2.53	2.59	2.39	-0.06

\*Tamaño del efecto de las diferencias entre chicas y chicos (d de Cohen)

Teniendo en cuenta el promedio ponderado de cada una de las 14 actividades extraescolares, el análisis específico de su distribución indica que ninguna de ellas alcanza una valoración claramente negativa por parte de los estudiantes, ya que las cuatro cuestiones con los promedios ponderados más bajos, están en todos los casos muy próximas al punto medio de la escala y sólo muy ligeramente por debajo de él ( $m > 2.40$ ). Estas cuatro cuestiones con las puntuaciones más bajas son las siguientes: participar en club de ciencias, leer revistas científicas, jugar con juegos digitales y ver la tele.

En el otro extremo, las actividades extraescolares con las puntuaciones ponderadas más altas son las siguientes: 3. Visito un centro de ciencias y 2. Visito un planetario, que alcanzan promedios ponderados en torno a 3 puntos.

En resumen, la percepción global de los estudiantes de las actividades extraescolares, acerca de su capacidad de aprendizaje respecto a CyT, es positiva globalmente, puesto que sus valora-



ciones medias se encuentran en el intervalo de puntuaciones positivas y ninguna de ellas tiene una puntuación significativamente negativa. Además, la identificación de las actividades extraescolares más y menos efectivas para el aprendizaje son coincidentes, desde la perspectiva de los dos métodos de cuantificación de las respuestas empleados (porcentuales y medias ponderadas).

### Diferencias de género

La tabla 1 muestra las puntuaciones ponderadas medias de la muestra total (junto con su desviación estándar) y las puntuaciones ponderadas medias del grupo de chicas y del grupo de chicos participantes en las respuestas.

La evaluación de las diferencias de género se realiza computando el estadístico  $d$  (Cohen) para cada una de las actividades extraescolares, cuyo resultado se muestra en la columna final de la tabla 1. Estas diferencias han sido obtenidas restando la puntuación ponderada media de las chicas menos la de los chicos, de modo que las diferencias positivas indican que las chicas tienen un grado de acuerdo mayor que los chicos y las diferencias negativas indican que los chicos tienen un grado de acuerdo mayor que las chicas. La distribución de signos de las diferencias de género es equilibrada, ya que hay 7 actividades con signo positivo (favorable a las chicas) y otras 7 actividades con signo negativo (favorable a los chicos).

Las diferencias obtenidas son todas pequeñas ( $d < .30$ ), con una sola excepción en la actividad 11. Juego con juegos digitales, donde los chicos muestran un grado de acuerdo relevantemente mayor que las chicas. La diferencia más grande en favor de las chicas ocurre en La actividad extraescolar 5. Visito un jardín botánico, un parque o una reserva natural”, aunque el tamaño del efecto es pequeño en este caso.

En resumen, las diferencias de género obtenidas entre chicas y chicos respecto a la capacidad de aprendizaje de las actividades extraescolares son prácticamente nulas. Este resultado permite una lectura positiva respecto al valor de la equidad de las actividades extraescolares para el aprendizaje de CyT, ya que, al contrario de muchos de indicadores educativos analizados en la literatura, que exhiben un cierto estereotipo masculino o establecen una brecha de género entre chicos y chicas, las actividades extraescolares parecen carecer de marca de género, es decir, no aparece una brecha de género entre chicos y chicas, lo cual las hace candidatas a formar parte de una educación en CyT equitativa respecto al género.

### Discusión y conclusiones

Las actividades extraescolares de CyT, o en terminología educativa general, la educación informal o no formal, plantean el aprendizaje en contextos y situaciones fuera de la institución escolar y, tal vez por ello, es un tema escasamente desarrollado en la investigación en didáctica de la ciencia (Braund et al., 2004; Consejo de Europa, 2006; National Research Council, 2015; National Science Foundation, 2006). Sin embargo, diversos factores educativos actuales como el



auge de las tecnologías digitales o la implantación de metodologías tales como la clase invertida, por no mencionar también el reciente cierre de escuelas por la pandemia (que abocó a actividades extraescolares continuas), recurren con frecuencia creciente a actividades desarrolladas por los estudiantes fuera del ámbito escolar, y, por tanto, resaltan la importancia de las actividades extraescolares como factor de aprendizaje de CyT, gracias a que son generadores de interés y motivación hacia la CyT (Dabney et al., 2012; Dillon et al., 2021). Consecuentemente, este estudio ha planteado la percepción de los estudiantes acerca de la efectividad sobre el aprendizaje de CyT de una lista de 14 actividades extraescolares informales, la identificación de las actividades extraescolares más y menos efectivas sobre el aprendizaje y las posibles diferencias de género acerca de estas percepciones de los estudiantes sobre las actividades extraescolares.

El primer hallazgo de este estudio informa que el grado de acuerdo de los estudiantes con que las distintas actividades extraescolares listadas en el cuestionario les ayudan a aprender ciencias es globalmente positivo (Dabney et al., 2012; Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2021), porque la mayoría de las valoraciones de las actividades muestran acuerdos superiores a 50% y por encima del punto medio de la escala Likert. Además, los pocos que se encuentran por debajo están muy próximos a esos valores centrales.

Otro hallazgo de este estudio son las actividades que los estudiantes valoran como más efectivas para aprender CyT: las visitas a un centro de ciencias y a los planetarios y también en el uso de medios digitales y redes sociales. Otras actividades también efectivas para aprender CyT son las visitas a zoológicos y acuarios, a museos, jardines botánicos, parques, ferias de Ciencias y portales de Internet, así como el visionado de videoclips en Internet (Benlloch & Williams, 1998; Errington et al., 2001; Griffin, 1998; Russell, 1990; Semper, 1990). Alternativamente, las actividades extraescolares consideradas menos efectivas para aprender CyT son ver la tele, jugar con juegos digitales, leer revistas científicas, y participar en club de Ciencias.

Otro hallazgo se refiere a las diferencias de género, entre chicas y chicos, que son prácticamente nulas respecto a la percepción de la capacidad de aprendizaje de todas las actividades extraescolares excepto una (de las actividades muestra diferencias favorables a los chicos (juegos digitales). Este resultado no es habitual los análisis educativos de CyT, pues la mayoría de estudios informan diferencias de género, que suelen confirmar el estereotipo masculino o la brecha de género acompañar a la educación científica (Archer et al., 2020; OECD, 2017). La principal consecuencia de esta neutralidad mayoritaria de las actividades extraescolares respecto al género hace pensar que las actividades extraescolares estudiadas conforman una educación en CyT equitativa respecto al género, de modo que este rasgo invita a su uso más frecuente, como factor de rotura del estereotipo masculino o de eliminar las brechas de género, propias de otras actividades de la educación en CyT que no son tan neutrales respecto al género (Dou et al., 2019).

Otra recomendación y consecuencia importante para la práctica educativa es potenciar la práctica más frecuente de actividades extraescolares, y, especialmente, de aquellas actividades donde los estudiantes creen que aprenden más (visitas y uso de medios y redes digitales). Otra consecuencia complementaria sería minorar aquellas actividades donde los estudiantes creen que aprenden menos (televisión). Ambas recomendaciones constituyen un instrumento para mejorar la motivación y el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de CyT, como sugieren varios



estudios y, además, con la garantía adicional de que las actividades mantienen la equidad respecto al género, lo cual no es un objetivo desdeñable en el marco de la educación en CyT, por las razones anteriormente expuestas (Benloch & Williams, 1998; Errington et al., 2001; Griffin, 1998; Neher-Asylbekov & Wagner, 2023; Oliva et al., 2004; Russell, 1990; Semper, 1990).

Como limitación principal de este estudio cabe señalar la restricción de los análisis a la lista específica de actividades propuestas para ser valorada, que está condicionada al diseño global del cuestionario del estudio ROSES donde se inserta, que ha contribuido con el número limitado de 14 actividades extraescolares propuestas. El reconocimiento de esta limitación va dirigido a situar la amplitud e impacto potenciales de este estudio, aunque no obsta para reconocer también que la lista cubre apreciablemente bien las actividades escolares más usuales (Neher-Asylbekov & Wagner, 2023).

Finalmente, cabe señalar que la muestra empleada en este estudio es la muestra preliminar disponible del estudio en el momento de enviar la primera propuesta. Sin embargo, dado el gran tamaño de esta muestra, no se esperan cambios significativos en los resultados de la muestra definitiva respecto a la población representada.

## Contribuciones de los autores

Conceptualização: Manassero y Vázquez; Metodologia: Manassero y Vázquez; Software: N/A (não aplicável); Validação: Manassero y Vázquez; Análise formal: Manassero y Vázquez; Investigação: Manassero y Vázquez; Recursos: Manassero; Curadoria de dados: Manassero; Escrita - Esboço original: Manassero y Vázquez; Escrita - Revisão & Edição: Manassero y Vázquez; Visualização: Manassero y Vázquez; Supervisão: Manassero y Vázquez; Gestão do projeto: Manassero; Captação de financiamento: Manassero.

## Agradecimientos

A los directores y profesorado de los centros colaboradores con el proyecto ROSES.

## Financiamiento

Ayuda PID2020-114191RB-I00 financiada por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

## Referencias

Borralho, A., Cid, M., & Fialho, I. (2019). Avaliação das (para as) aprendizagens: das questões teóricas às práticas de sala de aula. In M. I. Ortigão, D. Fernandes, T. Pereira & L. Santos (Orgs.), *Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento* (pp. 219-240). CRV.



- Acevedo, J. A., Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2). <http://www.saum.uvigo.es/reec/>.
- Aikenhead, G. (2005). *Science education for everyday life: Evidence based practice*. Teachers College Press.
- Aikenhead, G. (2018). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) Una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2), 304. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.2.66121>
- Benlloch, M. & Williams, V. N. (1998). Influencia educativa de los padres en una visita al museo de la Ciencia: actividad compartida entre padres e hijos frente a un módulo. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 451-460.
- Bennássar, A., Vázquez, A., Manassero M. A., & García-Carmona, A. (Coor.). (2010). Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura OEI. [www.oei.es/salactsi/DOCUMENTO5vf.pdf](http://www.oei.es/salactsi/DOCUMENTO5vf.pdf)
- Braund, M., Reiss, M., Tunnicliffe, S. D. & Moussouri, T. (2004). Beyond the classroom: the importance of outside-of-school contexts for learning science. En R. M. Janiuk y E. Samonek-Miciuk (Eds.), 11th Symposium Proceedings (pp. 87-88). Lublin, Polonia: International Organization for Science and Technology Education.
- Chripino, A. (2017). *Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino*. DOCUMENTOS DE TRABALHO DE IBERCIENCIA, N.º 4. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://aia-cts.web.ua.pt/?p=1502&lang=es>
- Consejo de Europa (2006, 20 de julio). Resolución del Consejo y de los Representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo, sobre el reconocimiento del valor de la educación no formal e informal en el ámbito de la juventud europea. *Diario Oficial de la Unión Europea*, (2006/C 168/01). [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/oj/2006/c\\_168/c\\_16820060720es00010003.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/oj/2006/c_168/c_16820060720es00010003.pdf)
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-School Time Science Activities and Their Association with Career Interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B*, 2(1), 63–79. <https://doi.org/10.1080/21548455.2011.629455>
- Dillon, J., Achiam, M., Glackin, M. (2021). The Role of Out-of-School Science Education in Addressing Wicked Problems: An Introduction. En Achiam, M., Dillon, J., Glackin, M. (eds) *Addressing Wicked Problems through Science Education. Contributions from Science Education Research*, vol 8 (pp. 1-8). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74266-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74266-9_1)
- Errington, S. Stocklmayer, S. y Honeyman, B. (Eds.). (2001). *Using museums to popularise science and technology*. Commonwealth Secretariat.
- Fallik, O., Rosenfeld, S., & Eylon, B. S. (2013). School and out-of-school science: a model for bridging the gap. *Studies in Science Education*, 49(1), 69–91. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.822166>
- Griffin, J. (1998). Learning science through practical experiences in museums. *International Journal of Science Education*, 20(6), 655-663
- Jidesjö, A., Oskarsson, M. & Westman, A-K. (2020). *ROSES Handbook: Introduction, guidelines and underlying ideas. Utbildningsvetenskapliga studier 2020:1*. Mid Sweden University. <http://www.miun.se/roses>
- Jidesjö, A., Oskarsson, M. & Westman, A-K. (2021). Trends in Student's Interest in Science and Technology: Developments and Results from the Relevance of Science Education Second (Roses) Study. IOSTE 2020 Symposium, Kyungpook National University, Daegu, Korea (4-5 February).
- Manassero, M. A., Vázquez, A., & Acevedo, J. A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.



- Martin, L. M. W. (2004). An emerging research framework for studying informal learning and schools. *Science Education*, 88, 71-82.
- National Research Council (2015). *Identifying and Supporting Productive STEM Programs in Out-of-School Settings*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/21740>.
- National Science Foundation (2006). *Informal science education. Supplements to active research awards*. Autor. <http://www.nsf.gov/pubs/1997/nsf9770/isesupl.htm>
- Neher-Asylbekov, S., & Wagner, I. (2023). Modelling of interest in out-of-school science learning environments: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 45(13), 1074–1096. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2185830>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2007). *Research on Learning in Informal Contexts : Advancing the field ?* 29(12), 1441–1445. <https://doi.org/10.1080/09500690701491122>
- Oliva, J. M., Matos, J., Bueno, E., Bonat, M., Domínguez, J., Vázquez, A. & Acevedo, J. A. (2004). Las exposiciones científicas escolares y su contribución en el ámbito afectivo de los alumnos participantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 435-440.
- Rahm, J. (2002). Emergent learning opportunities in an inner-city youth gardening program. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 164-184.
- Rennie, L. J., Feher, E., Dierking, L. D. & Falk, J. H. (2003). Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 112-120.
- Russell, I. (1990). Visiting a science centre: what's on offer? *Physics Education*, 25, 258-262.
- Sarramona, J. (Ed.). (1992). *La educación no formal*. CEAC.
- Semper, R.J. (1990). Science museums as environments for learning. *Physics Today*, 43, 2-8.
- Stockmayer, S. M., Rennie, L. J., & Gilbert, J. K. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46(1), 1–44. <https://doi.org/10.1080/03057260903562284>
- Sjøberg, S., & Schreiner, C (2019). *ROSE (The Relevance of Science Education) The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project. ROSE Final Report, Part 1*. University of Oslo.
- Tamir, P. (1990). Factors associated with the relationship between formal, informal, and nonformal science learning. *Journal of Environmental Education*, 22(1), 34-42.
- Vázquez, A., Acevedo, J.A. & Manassero, M.A. (2005). Más allá de una enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. A. (2007). Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 9(1), 1-34. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/156>
- Vesterinen, V.-M., Manassero-Mas, M.-A., & Vázquez-Alonso, Á. (2014). History, Philosophy, and Sociology of Science and Science-Technology-Society Traditions in Science Education: Continuities and Discontinuities. In M. Matthews (ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1895–1925). Springer.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. E. & Martins, I. P. (2011). *A educação em Ciências com orientação CTS*. Areal Editores.
- Wellington, J. (1991). Newspaper science, school science: friends or enemies? *International Journal of Science Education*, 13(4), 363-372.