

proyecto

© nucleus

© Cil

INCLUYE DOS ENTREVISTAS

Directores del proyecto ROSES

Anna-Karin Westman

Magnus Oscarsson (Linköping University)

Anders Jidesjö (Mid Sweden University)

Presidenta de la Sociedad Catalana de Tecnología (SCT)

Núria Salán

Proyecto ROSES. Importancia de la ciencia y la tecnología hoy

¿Qué opinan los adolescentes sobre su clase de ciencias?



por Maricarmen Albás, Clara Blanch y María Pilar Almajano

Según el informe PISA 2015¹ los niños y las niñas muestran un rendimiento muy similar en las pruebas de ciencias. Ello implica que la capacidad cognitiva hacia la ciencia no viene marcada por el sexo. Sin embargo, alrededor del 5% de las niñas valora cursar una carrera de ciencias o ingeniería frente a algo más del 12% de los niños como muestra la Figura 1. En el mismo informe, la mayoría de los estudiantes expresó gran interés en temas científicos y reconoció el importante papel de la ciencia en su mundo; pero solo una minoría declaró participar en actividades relativas a la ciencia. Y es que, tal y como propone el proyecto ROSES frente a otros estudios a gran escala como TIMSS² y PISA, si queremos saber a qué quieren dedicarse los jóvenes estudiantes en el futuro, necesitamos fijarnos, además de en la dimensión cognitiva, en la social y emocional, pues suelen ser las que afectan de forma más determinante en su elección final.

Según Núria Salán, presidenta de la Sociedad Catalana de Tecnología (SCT) y coordinadora del Programa de género de la UPC, debemos acercar la tecnología a la ciudadanía mostrando el papel fundamental en el avance social, rompiendo con la tecnofobia que, asegura, todavía existe

en nuestra sociedad: *Cataluña necesita tecnólogos, queremos tener más chicos y chicas que opten a estudios de tecnología, porque el futuro será tecnológico o no será.* Luchar contra las desigualdades de género en este ámbito es también uno de los retos de Núria Salán. Para Salán, no hay una única causa y los principales motivos podrían estar relacionados con una falta de modelos y referentes. Por ejemplo, dice, se detecta una ausencia de ejemplos de mujeres profesionales STEM que se muestren con naturalidad en sus tareas habituales, mientras sí hay muchos ejemplos de chicos STEM (ver entrevista completa al final del artículo).

¿CÓMO HACER LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA MÁS ATRACTIVAS A LOS JÓVENES?

La educación en ciencia y tecnología tiene un papel clave en una sociedad moderna. Esto es así debido a que son el motor de su economía, pero también por su relevancia desde el punto de vista cultural y democrático. Para la OCDE, por ejemplo, una formación científica y tecnológica de calidad es fundamental en una economía global, basada en el conocimiento donde la tecnología es omnipresente. Por este motivo, cuando PISA evalúa la calidad de un sistema educativo y con él, el nivel de preparación de los

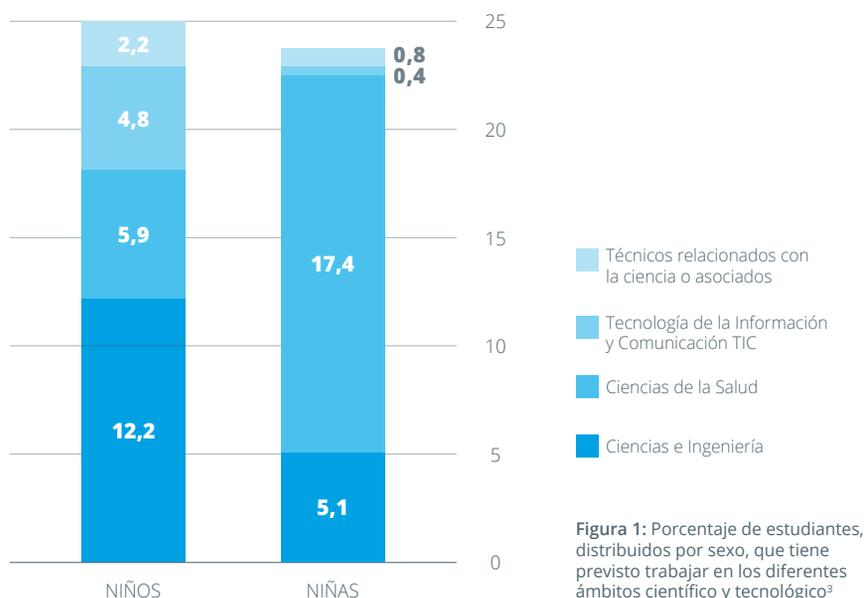


Figura 1: Porcentaje de estudiantes, distribuidos por sexo, que tiene previsto trabajar en los diferentes ámbitos científico y tecnológico³

jóvenes para afrontar con éxito su futuro, se centra precisamente en las ciencias y las matemáticas, además de la lectura.

A partir del último cuarto del siglo XX empiezan a surgir iniciativas internacionales que reúnen a los más diversos *stakeholders* bajo el mismo propósito: ¿Cómo podemos hacer que el aprendizaje de la ciencia y la tecnología sea más atractivo para los adolescentes?, y en concreto ¿cómo animarles hacia estudios superiores relacionados con STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)? Una de las propuestas más dinámicas es IOSTE (*International Organization for Science and Technology Education*), una ONG

En muchos de los países con alto nivel en PISA y TIMSS, el interés y actitudes hacia la ciencia tienden a ser muy bajos.

reconocida por la UNESCO para promover la educación en ciencia y tecnología como parte vital de la educación general de todos los países. Esta organización cuenta en la actualidad con participantes de cerca de ochenta países y organiza un simposio bianual que reúne en cada edición a un extenso número de trabajos de investigación y propuestas prácticas de gran calidad e influencia en todo el mundo. El último fue online, se organizó en Corea y participaron 31 países. Con el título *Transformar la educación en ciencia y tecnología para cultivar ciudadanos participativos*, su principal objetivo fue promover entre los jóvenes de un mundo sumido en un calentamiento global sin freno, una crisis energética, y amenazas tanto sanitarias como de nuevos materiales, etc., la capacidad de generar un diálogo y debate públicos y estar dispuestos a asumir acciones responsables para un desarrollo sostenible.

Svein Sjoberg, profesor de la Universidad de Oslo y doctor en Física Nuclear, ha sido miembro activo de IOSTE desde sus orígenes y posteriormente su presidente. Es

una de las personas que más han influido en la mejora de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todo el mundo. Ha formado parte de la mayoría de los proyectos europeos para la mejora de la educación de las ciencias y ha colaborado también intensamente en contextos menos favorecidos como la AFCLIST (*African Forum for Children's Literacy in Science and Technology*). Uno de sus mayores logros ha sido aportar a la enseñanza de la ciencia y la tecnología el rigor científico de un físico unido a la comprensión de los factores psicológicos y sociales. Sus trabajos incluyen la dimensión social de la educación de las ciencias, con estudios importantes sobre diferencias de género, sociales y culturales. Una de sus grandes preocupaciones ha sido siempre la educación científica de las niñas y jóvenes. El profesor Sjoberg fue uno de los primeros en ver que las comparaciones internacionales de estándares como PISA o TIMSS necesitaban complementarse con estudios internacionales sobre actitudes hacia y en reacción a la ciencia, y fue el primero en involucrarse en estudios a escala global sobre el tema liderando el proyecto ROSE (*Relevance of Science Education*), uno de los principales estudios internacionales sobre el tema. Esta investigación consiguió una amplia participación y obtuvo resultados valiosos que supusieron un gran paso adelante en todos los continentes, incluidos África y Asia.

En los sistemas educativos de la mayoría de los países, las actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología (CyT) son objetivos de aprendizaje importantes, como también valorar la ciencia como parte de la cultura. Pues los valores y los intereses suelen ser determinantes en la elección de los estudios futuros. Sin embargo, en muchos de los países con alto nivel en PISA y TIMSS, el interés y actitudes hacia la

ciencia tienden a ser muy bajos. Esto preocupó mucho a los promotores de ROSE que consideran las dimensiones afectivas en la educación en ciencias tan importantes como el rendimiento académico.

RELEVANCIA DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS. DE ROSE A ROSES

ROSE fue un proyecto de investigación cooperativa dirigido principalmente al estudio de cómo los jóvenes se relacionan afectivamente con la CyT. Su principal objetivo fue analizar los factores que influyen en las actitudes y motivaciones de los estudiantes. El estudio se centró en un cuestionario dirigido a jóvenes de 15 años que se podía aplicar a estudiantes de diferentes culturas. En él se les preguntaba sobre sus experiencias con la ciencia fuera y dentro de la escuela, su interés por aprender determinados contenidos, su visión y actitudes hacia la ciencia y los científicos, sus aspiraciones futuras o su sentimiento de empoderamiento en relación a los retos de su entorno, etc. Participaron investigadores de todos los continentes y, de cerca de 40 países.

Los resultados interesaron tanto a profesores de ciencias como investigadores, organizaciones nacionales e internacionales como la UNESCO, la UE o la OCDE, y también a numerosas ONG dedicadas al apoyo de la educación científica. Svein Sjoberg fue invitado a participar en numerosas iniciativas europeas, como *Europe needs more scientists (2004)* que supuso una base para el posterior desarrollo de políticas educativas en ciencias en Europa; *Eurobarometer*, que realizó un estudio sobre los europeos y su relación con la ciencia y la tecnología cuyo resultado se contrastó con ROSE; o *European Round Table of Industrialists (ERT)* entre otras; y en las conferencias internacionales más representativas, como ECSITE, *The Royal Society*, ICSU, IOSTE o *Eurycide (2010)*, donde

expuso las conclusiones. Otra de las consecuencias fue el aumento de la apuesta de la OCDE por las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) como factor clave de desarrollo.

Los 240 ítems del cuestionario ROSE se clasificaron en 10 categorías, algunas de las cuales eran:

- Lo que quiero aprender
- Mi futuro trabajo
- Yo y los desafíos ambientales
- Mis clases de ciencias
- Mis opiniones sobre ciencia y tecnología
- Mis experiencias científicas informales
- Yo como científico

Algunos de los resultados más llamativos fueron:

1. Los jóvenes están fuertemente de acuerdo en que *la CyT son importantes para la sociedad*.
2. En países poco desarrollados están fuertemente de acuerdo en que *la CyT hacen nuestra vida más saludable, fácil y confortable*. En países desarrollados no están tan de acuerdo, en especial las chicas.

3. En países poco desarrollados están fuertemente de acuerdo en que *las nuevas tecnologías harán el trabajo más interesante*. En países desarrollados no están tan de acuerdo, en especial las chicas.
4. En países poco desarrollados están fuertemente de acuerdo en que *las ciencias en el colegio me han mostrado la importancia de la ciencia para nuestra forma de vivir*. En países desarrollados no están tan de acuerdo.
5. En países desarrollados pocos jóvenes quieren ser científicos, en particular menos chicas.
6. En países desarrollados casi ninguna chica quiere trabajar con tecnología e incluso los chicos son ambivalentes, sobre todo Japón.

Ha pasado casi una generación desde ROSE y el progreso científico-tecnológico ha hecho que el mundo y la sociedad estén en continua transformación: ha habido grandes cambios sociales, nuevas adicciones, nuevos modelos y tendencias. ¿En qué medida habrán cambiado los intereses de los estudiantes? En un mundo en el que las redes sociales han cambiado la forma de



Figura 2: Países en los que se analizan los resultados por ROSES-2020.

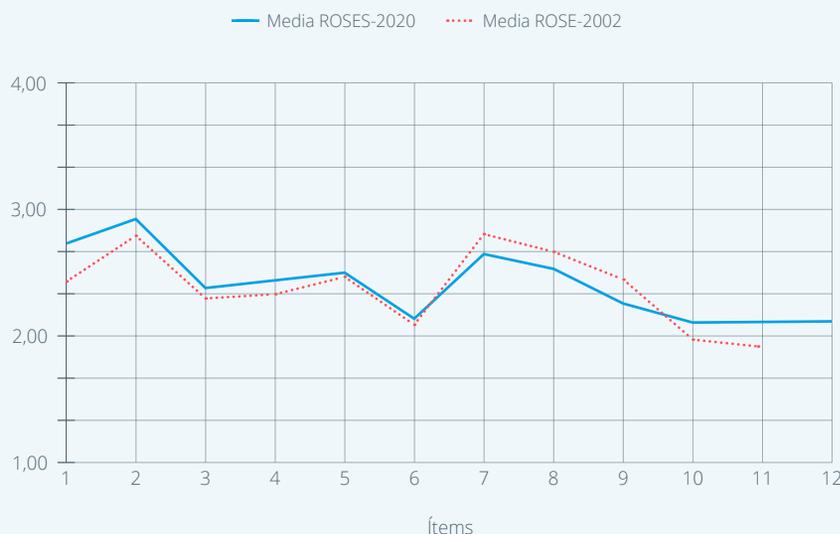


Figura 3: Resultado de la comparativa de la categoría F de los cuestionarios de ROSE-2002 y ROSES-2020.

relación e información, los desafíos ambientales globales están altamente mediatizados, (Greta Thunberg), y una pandemia de alcance mundial ha desbaratado todos sus planes. En este nuevo contexto nace ROSE *Second* (ROSES). Esta vez el profesor Sjoberg pasa el testigo a tres investigadores suecos: Magnus Oscarsson (Linköping University), Anna-Karin Westman y Anders Jidesjö (Mid Sweden University). En el nuevo proyecto crece el número de participantes, como se puede ver en la Figura 2 que refleja la situación de abril de 2021, y sigue creciendo debido al gran interés despertado en la coyuntura actual. ROSES se plantea como una continuación de ROSE. El principal objetivo es actualizar los datos empíricos en el contexto de la nueva situación e inspirar mejoras significativas. Por ello la mayoría de las preguntas del cuestionario se mantienen de forma que se puedan comparar los resultados entre ROSES y ROSE, en qué medida hay una progresión o regresión, qué impacto tuvo ROSE y qué más se podría hacer para mejorar de la educación de la CyT.

RESULTADOS PRELIMINARES DE ROSES Y PRIMERAS COMPARACIONES

España es uno de los países participantes y en Cataluña ya han participado más de 800 estudiantes de 11 centros escolares de Barcelona, Girona y Tarragona. En la figura 3 se presenta una comparativa de 12 ítems pertenecientes a la categoría *Mis clases de ciencias*, del cuestionario. En el gráfico se observa que los estudiantes catalanes tienen una mejor percepción de sus clases de ciencias respecto los datos medios españoles recogidos en ROSE-2002⁴.

En una escala de 1 a 4, se preguntó a los alumnos en qué medida estaban de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre *Mis clases de ciencias*:

1. *La ciencia es una asignatura escolar difícil.*
2. *La ciencia es una asignatura escolar interesante.*
3. *Las clases de ciencias me han abierto los ojos a trabajos nuevos y emocionantes.*
4. *La ciencia me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas*

escolares.

5. *Las cosas que aprendo en las clases de ciencias serán útiles en mi vida cotidiana.*
6. *Las clases de ciencias me han hecho más crítico/a y escéptico/a.*
7. *Las clases de ciencias han aumentado mi curiosidad por las cosas que todavía no podemos explicar.*
8. *Las clases de ciencias me han mostrado la importancia de la ciencia para nuestra forma de vivir.*
9. *Las clases de ciencias me han enseñado a cuidar mejor mi salud.*
10. *Me gustaría llegar a ser científico/a.*
11. *Me gustaría conseguir un trabajo en la tecnología.*
12. *Las clases de ciencias me han ayudado a entender las soluciones sostenibles en mi vida cotidiana.*

Como se puede observar los resultados, con 18 años de diferencia, siguen un mismo patrón. Los máximos se obtienen en los ítems 1, 2 y 7, que reflejan la dificultad, el interés y la utilidad de la clase de ciencias, y los mínimos en los ítems 6, 10 y 11 que recogen la intención de ser científicos o bien conseguir un trabajo en tecnología.

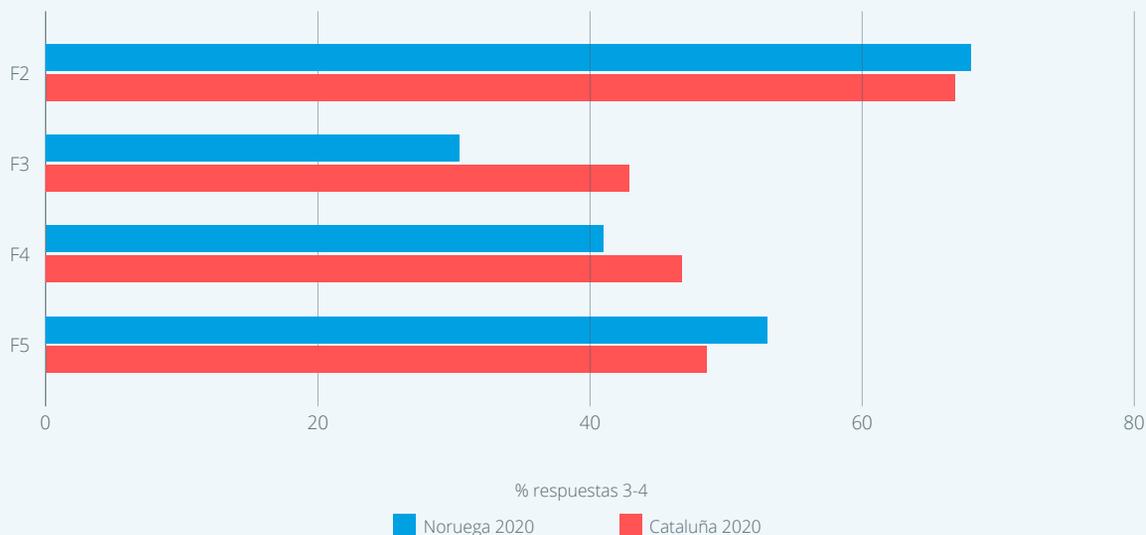


Figura 4: Comparativa preliminar entre Noruega y Cataluña en ROSES-2020

Noruega fue pionera en la aplicación del cuestionario y presentó sus resultados en el simposio de IOSTE celebrado en Corea en febrero 2021. En la Figura 4 se muestra una comparativa de resultados preliminares de Cataluña y el país nórdico, en referencia a 4 ítems relacionados con las actitudes en las clases de ciencias.

Estos primeros resultados obtenidos reflejan una tendencia similar en el interés mostrado por la asignatura de ciencias (Ítem F2), cercana al 70% de los adolescentes. La tendencia, por tanto, parece que se mantiene, a pesar de los cambios y esfuerzos realizados por los sistemas educativos.

ENTREVISTA A LOS DIRECTORES DEL PROYECTO ROSES

¿Qué impacto tuvo ROSE en los sistemas educativos de los países participantes?

ROSE sorprende de varias formas, lo que explica su éxito. Un resultado clave es que los estudiantes están interesados en la ciencia y la tecnología, y el interés está ligado a un

contenido específico. Otro resultado es que parece que el interés de los estudiantes está relacionado con el desarrollo social y la tendencia es internacional. En general, cuanto más modernizado está un país, menos interés muestran los estudiantes. Las conexiones con el rendimiento son aún más difíciles de entender. Hubo diferentes reacciones en los diversos países. En cada uno se decidió cómo hacer uso de dicha evidencia y se trabajaron políticas y reformas. Por ejemplo, en Suecia intentamos incorporar las dimensiones afectivas en la reforma curricular de 2011, pero fue difícil marcar la diferencia. Más allá de los países participantes, diría que, por ejemplo, en PISA se discutió sobre la importancia de medir las *actitudes afectivas*, un debate que aún continúa. Otras organizaciones y ONG han mostrado interés en los resultados y han sido utilizados por muy diversos *stakeholders*.

¿Qué motivó a dar continuidad al proyecto ROSE?

Compañeros de todo el mundo se pusieron en contacto con Svein Sjöberg sobre ROSE y querían saber más sobre cambios y nuevas

investigaciones. Esto lo llevó a proponer una mesa redonda de expertos en la conferencia IOSTE en 2016. En Suecia se nos pidió que continuáramos el trabajo y creáramos un segundo estudio ROSE. Dado que suceden muchas cosas en el mundo y en diferentes sociedades, como el cambio climático, los conflictos, las catástrofes, las redes sociales, etc., junto con, por ejemplo, campañas de ciencia y tecnología, varios colegas argumentaron que los resultados habrían cambiado. Se espera que la cultura juvenil, la modernidad u otras situaciones influyan en los resultados. Queremos investigar para sacar conclusiones empíricamente fundamentadas. Dado que muchos están interesados en esta investigación, consideramos que vale la pena intentarlo.

¿Qué diferencias hay entre los cuestionarios de ambos proyectos?

En ROSE, la mayoría de los países recopilaron datos con cuestionarios impresos y aunque muchos estudiantes consideraron que el cuestionario era largo, funcionó. Hoy en día, la mayoría de los países recopilan datos en modo digital. En un



Reivindico la visibilidad de modelos de proximidad, por ejemplo exalumnas de centros de secundaria de cualquier lugar, y que ahora tienen una profesión STEM, independientemente de la vía.

formato digital, la mayoría de la gente, si considera que un cuestionario es muy largo, lo interrumpe. Por tales razones, casi todos los compañeros de todo el mundo manifestaron su deseo de acortar el número de ítems del cuestionario. Tuvimos varias discusiones sobre cómo hacerlo, especialmente en el consejo asesor de ROSES. Después de consideraciones metodológicas, aplicamos un método estadístico que nos ayudó a optimizar y mejorar el cuestionario, de forma que se agregaron algunas categorías e ítems nuevos.

¿Podrías indicarnos qué tendencia observáis en este segundo estudio?

Estos son los primeros resultados y son preliminares. Una primera impresión general es que la situación se parece a la de principios del 2000. Ahora estamos en el proceso de analizarlo más a fondo y podremos ver algunas tendencias que publicaremos y comunicaremos en los próximos trabajos. Probablemente haya diferentes situaciones en diferentes países.

¿Cómo hacer que el aprendizaje de la ciencia sea más relevante para las niñas y los jóvenes?

Es importante, pero no estamos seguros de la causalidad y existe el riesgo de que no tratemos las causas reales de los problemas identificados. Creo que hay mucha evidencia que apunta a la importancia de la primera infancia y de la educación primaria, lo que nos hace sospechar que los proyectos a nivel secundario pueden ser demasiado tardíos e infructuosos, pero necesitamos más evidencia y experiencia práctica antes de dar recomendaciones.

Directores del proyecto:

Anna-Karin Westman
Magnus Oscarsson (Linköping University)
Anders Jidesjö (Mid Sweden University).

ENTREVISTA A NÚRIA SALÁN

¿Por qué crees que hay tan pocas chicas que se decidan a estudiar carreras STEM?

No hay una única causa y la importancia de cada una varía en función del entorno (económico, social, familiar...). Los principales motivos radicarían en una falta de modelos y referentes. Se detecta una ausencia de ejemplos de mujeres profesionales STEM que se muestren con naturalidad y normalidad en tareas habituales, mientras sí los hay de chicos STEM. Hay mujeres STEM que se identifican rápidamente, pero suelen ser mujeres muy *potentes* (Marie Curie, Margarita Salas, ganadoras de Nobel, Anna Navarro-Schlegel, catedráticas...) y esto hace que una niña *normal*, con notas *normales*, se sienta alejada de esos modelos. Es importante dar visibilidad a inventoras sin formación universitaria para dejar patente que no es preciso tener gran formación para ser creativa o inventiva, aunque si la tienen, mejor. Reivindico la visibilidad de *modelos de proximidad*, por ejemplo exalumnas de centros de secundaria de cualquier lugar, y que ahora tienen una profesión STEM, independientemente de la vía por la que lo hayan conseguido.

Otro factor muy influyente es el entorno familiar. Por ejemplo, si dicho entorno tiene formación STEM a nivel universitario, aunque una chica decida hacer un ciclo formativo tecnológico,

si no recibe presión, es muy, muy probable que cuando acabe, se anime a estudiar un grado universitario STEM.

Por último hay otro factor, que en ocasiones resulta ser el más fuerte y es la falta de *formación/información* de maestros en el ámbito tecnológico y en las múltiples profesiones que se pueden desarrollar desde formaciones STEM. Por ejemplo, muy pocos maestros proceden de un bachillerato tecnológico. Al no tener conocimiento ni cierta pasión por las STEM se crean tópicos y se obvia el perfil más humano de la tecnología (diseño de medicamentos, de sistemas de conservación de alimentos y medicamentos, de robots que hacen posibles cirugías imposibles, de robótica asistencial, de ergonomía, de confort, de diseño sostenible...). Sería necesario incluir en la formación general de magisterio, contenidos de tecnología.

Estos tres motivos, suelen combinarse y cuando ocurre que convergen en un mismo punto, nos encontramos con un *agujero negro de STEM*.

¿Qué le dirías a nuestros jóvenes (niños y niñas) para que elijan disciplinas STEM?

Que este siglo XXI es un siglo de ciencia y de tecnología, que las profesiones que se demandarán en las próximas décadas, aún no se han escrito pero serán profesiones relacionadas con las STEM y que si no desarrollan un mínimo de competencias en este ámbito, se quedarán como espectadores. Que no tendrán capacidad de formar parte del diseño de su propio futuro.

Hay mucha evidencia que apunta a la importancia de la primera infancia y de la educación primaria.

También les diría que la *mala fama* que precede a las STEM no es real. Las matemáticas no son difíciles, son apasionantes, pero te las han de explicar bien. Aunque se puedan percibir como un pelín más complicadas que otras disciplinas, no son formaciones inalcanzables y la gratificación que comporta tener una formación que te ayude a mantenerte actualizado, es impagable.

¿Cuáles piensas que son las actitudes y percepciones de los estudiantes relacionadas con la ciencia?

Que es para personas muy inteligentes, con muy buenas notas, con un perfil socioeconómico alejado de las rentas bajas. Ninguna de estas tres acepciones es estrictamente cierta. La ciencia nos ha ayudado, a lo largo de la historia de la humanidad, a entender el porqué de todo, a justificar los fenómenos que nos rodean, y desde este entendimiento y conocimiento, hemos podido diseñar remedios, mejoras y soluciones para vivir mejor. Si nadie se hubiese dedicado a las STEM no tendríamos móviles, ni portátiles, ni wifi, ni vacunas, ni alimentos deshidratados... Todo este confort que nos rodea es, en buena medida, el resultado de buenas acciones STEM. Y lo que nos queda por diseñar y construir es lo que está en las mentes de las generaciones que suben.

¿Qué factores pueden afectar significativamente al aprendizaje de las ciencias?

Que maestros y maestras tengan una visión positiva y asertiva de las

Desde un perfil STEM puedes participar, en primera persona, en el desarrollo y la construcción de un mundo mejor.

ciencias. Si las tienen interiorizadas, las transmitirán con pasión.

Que estemos *vendiendo* modelos de éxito que triunfaron en profesiones STEM. No ayuda una visión del típico genio autodidacta como Steve Jobs, y tampoco la *presión* sobre qué estudios hacer o finalizar a determinadas edades porque sino eres un fracasado. Hay jóvenes que necesitan otro ritmo.

Hay opciones de gamificación o de aprendizaje basado en problemas reales, que ayudan mucho a incorporar las ciencias desde ejemplos de su aplicación, para ver su utilidad. Es necesaria la complicitad y la pasión del profesorado.

¿Qué factores pueden afectar significativamente la enseñanza de las ciencias y las vocaciones STEM?

Ejemplos de tecnologías *complejas* que nos hacen la vida cómoda y fácil. Y a partir de esos ejemplos, mirando hacia atrás, desgranar todos los conocimientos que han sido necesarios para el desarrollo de las mismas e identificar las competencias que han tenido las personas que las han desarrollado.

También incluiría aquí la sectorización de los ejemplos de aplicación de tecnología: con facilidad se relacionan directamente los avances en mecánica con coches potentes, veloces... pero hay otros aspectos que también han sido importantes (seguridad, confort, ergonomía, ahorro energético) que se consideran como *logros de segunda categoría*. Los chicos se sienten atraídos por la potencia de un coche, pero las chicas sienten más empatía por la eficiencia energética del mismo. Un mismo ejemplo, con distintos matices...

Se suele decir que con una carrera STEM no te faltará trabajo. Y es cierto. Desde un perfil STEM puedes participar, en primera persona, en el desarrollo y construcción de un mundo mejor. ¿Te lo vas a perder?

Clara Blanch Ricart es Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). Estudió el Máster en formación de profesorado de Matemáticas e Informática en la Universidad Internacional Valenciana (VIU). Desde entonces ha trabajado como docente de Matemáticas en secundaria y bachillerato internacional. Forma parte del equipo de investigación de Impuls Educatió desde julio 2020. Actualmente, es doctoranda de Educación en Ingeniería, Ciencia y Tecnología por la UPC y codirigido por la Universidad de las Islas Baleares (UIB). Es coordinadora en Cataluña del Proyecto ROSES-2020 junto a Maricarmen Albás.

Mari Carmen Albás Bollit es Ingeniera Superior de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). Actualmente, doctoranda de Educación de la Ingeniería, las Ciencias y la Tecnología en la UPC y codirigido por la UIB. Es profesora de Matemáticas y Dibujo Técnico de bachillerato en el Colegio la Vall (Institució Familiar d'Educació) desde 1996. Forma parte del equipo de investigación de Impuls Educatió desde junio 2020. Implementó el programa internacional *e-Twinning*, el uso de la plataforma moodle en el centro educativo y fue pionera en la utilización de dispositivos móviles en el aula.

María Pilar Almajano Pablos es Doctora en Químicas. Ha trabajado en secundaria durante 12 años. Lleva más de 20 años en la UPC, donde está actualmente. Tiene dos líneas de investigación activas: los antioxidantes naturales y la mejora del aprendizaje de los estudiantes (tanto en secundaria como en la universidad). Colaboradora habitual del ICE de la UPC desde el inicio de su carrera profesional, actualmente imparte asignaturas y talleres a profesores de la UPC y a futuros profesores de secundaria (especialidad tecnología).

Notas

¹ El informe PISA (*Programme for International Student Assessment*) estudio de la OCDE a nivel mundial del rendimiento académico en matemáticas, ciencia y lectura.

² TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias de estudiantes de cuarto y octavo de todo el mundo.

³ Fuente: *Primera Clase Cómo construir una escuela de calidad para el siglo XXI*
<https://doi.org/10.1787/9788468050126-es>

⁴ *La Relevancia de la Educación Científica II: Las voces de los estudiantes catalanes en sus clases de ciencias. Resultados preliminares.*

