



EL PROYECTO ROSES: BASES PARA UNA FORMACIÓN DOCENTE CENTRADA EN LOS ESTUDIANTES

Autores. María-Antonia Manassero-Mas. Universidad de las Islas Baleares ma.manassero@uib.es. Ángel Vázquez-Alonso. Universidad de las Islas Baleares angel.vazquez@uib.es

Tema. Eje temático 6.

Modalidad. 3. Nivel educativo secundaria.

Resumen. Se presentan las preferencias de una muestra de estudiantes españoles acerca de los temas curriculares de la educación científica. El marco teórico y metodológico procede del proyecto internacional la Relevancia de la Educación Científica Segundo (ROSES-2020), su precedente el proyecto ROSE, la literatura sobre las actitudes relacionadas con la ciencia y la mirada educativa centrada en el estudiante, esencial para la formación de docentes. Los resultados ponen de manifiesto los temas curriculares de las asignaturas de ciencias que interesan más y menos y los preferidos por chicos y chicas. Finalmente, se discute la metodología y los resultados que ponen las bases de una formación docente orientada por el diseño de un currículo de la educación científica centrado en el estudiante e inclusivo.

Palabras claves. Currículo de ciencias, educación científica y tecnológica, interés hacia temas de ciencia escolar, diferencias de género, elecciones de los estudiantes.

Introducción

Hace unos veinte años nació el proyecto la Relevancia de la Educación Científica (ROSE-2002), con el objetivo de dar voz a los estudiantes de decenas de países en todo el mundo para diagnosticar diversos aspectos afectivos y actitudinales relacionados con el aprendizaje de la ciencia y la tecnología (CyT).

En los países occidentales, los jóvenes mostraron un patrón general de desencanto con la ciencia y la tecnología, significativas diferencias de género y una dramática brecha profesional (pocos adolescentes occidentales querían ser científicos o tecnólogos, y especialmente menos las chicas). Los adolescentes españoles se ajustan a este patrón general, pero la brecha de género es de las más bajas entre los países occidentales. Desde entonces, algunos estudios confirman que estos desafíos pueden persistir todavía en la mayoría de países (Sjøberg & Schreiner, 2019).

La falta de relevancia de la ciencia escolar para los estudiantes es probablemente la mayor barrera para un buen aprendizaje y para desarrollar interés hacia los estudios de CyT, y a largo plazo, perjudica también a la sociedad. Por tanto, educar actitudes positivas hacia CyT debería ser un objetivo de aprendizaje importante por sí mismo, pues no solo tiene valor para la educación escolar sino también para los intereses personales y sociales de las personas y las sociedades. Para ello, las miradas educativas centradas en los estudiantes son complementarias para mejorar la relevancia de la educación científica y esenciales para la formación docente.

Referente teórico

Durante ese tiempo, las grandes evaluaciones internacionales TIMSS y PISA han estado evaluando regularmente los aprendizajes cognitivos de las ciencias y progresivamente han ido incluyendo diversos factores contextuales que podrían influir en ellos. Con todo, el enfoque principal de TIMSS y PISA es cognitivo, el conocimiento científico de los estudiantes, conocimiento basado en el currículo en TIMSS y competencia y alfabetización científica en PISA, aunque otros factores

contextuales y afectivos están ganando espacio en las últimas ediciones. Algunos hallazgos recientes señalan que muchos de los países punteros en las tablas de clasificación TIMSS y PISA tienden a obtener puntuaciones comparativamente bajas en interés y actitudes hacia la ciencia (OECD, 2016).

Los temas del currículo científico son un contenido central de la educación porque son el contexto de las actividades de aula y los aprendizajes de los estudiantes. El interés de los estudiantes por los temas del currículo es un tema clave para desarrollar actitudes positivas hacia la CyT y debería ser un objetivo de aprendizaje importante por sí mismo, pues ofrece múltiples beneficios para motiva para aprender mejor, para satisfacer intereses personales y sociales y para potenciar las vocaciones científicas. El promedio de interés global de los estudiantes españoles sobre 117 temas curriculares de ciencias evaluados en el proyecto ROSE-2002 se mostró intermedio ($m = 2.52$, escala 1-4), sobre el punto medio de las escalas, aunque las diferencias de interés entre temas fueron grandes. Además, las diferencias de género fueron estadísticamente significativas en 72 temas (62%) y conformaron un claro patrón de género diferenciado y discriminado: los chicos mostraban significativamente más interés hacia los temas de física y tecnología, mientras las chicas tenían significativamente más interés que los chicos en temas de biología y salud (Vázquez & Manassero, 2007).

El aprendizaje centrado en el estudiante es un enfoque donde los estudiantes tienen cierto control sobre lo que aprenden y cómo lo aprenden y los docentes toman las decisiones educativas escuchando a los estudiantes y ofreciendo retroalimentación (Weimer, 2002). Una de las características básicas de la educación centrada en los estudiantes es escuchar la voz y la elección de los estudiantes, de modo que el proceso de aprendizaje sea significativo y relevante para sus vidas, necesidades e intereses (Quaglia & Corso, 2014).

Para actualizar la evolución de las actitudes de los estudiantes se ha iniciado una nueva edición del proyecto ROSE (denominado Relevancia de la Educación Científica Segundo –ROSES-2020-). ROSES-2020 da voz a los estudiantes sobre diversos factores afectivos que conforman sus actitudes, preferencias, experiencias y motivaciones en el aprendizaje de la ciencia, para actualizar su diagnóstico, desde una sólida base empírica y un marco renovado (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2021).

Este estudio desarrolla un análisis empírico sobre la voz y las elecciones de los estudiantes acerca de los temas curriculares de ciencias, que puede contribuir a fundamentar una formación del profesorado adecuada para desarrollar las bases de una enseñanza centrada en el estudiante. Se presentan algunos resultados empíricos preliminares acerca de las preferencias de los estudiantes españoles al final de la educación secundaria obligatoria sobre temas curriculares de la asignatura de ciencias, compara los resultados por género y con la edición anterior ROSE y discute algunas recomendaciones para mejorar la enseñanza de CyT a la luz de los resultados encontrados que debe asumir el profesorado y su formación.

Metodología

La población objetivo de ROSES son los alumnos de 15 años que estudian en el final de su educación obligatoria, ya que mirando atrás en su formación pueden dar cuenta de lo que han sentido, experimentado, aprendido y vivido. Esta población corresponde en España a estudiantes de los cursos 3º y 4º de educación secundaria (grados 9-10).

La muestra de este estudio son 185 estudiantes (90 chicos, 83 chicas y 12 no identificados) que respondieron válidamente el cuestionario ROSES (edad media 15,3 años). Los participantes pertenecen a cinco centros escolares públicos y dos concertados, ubicados en una diversidad de ciudades y barrios.

El cuestionario ROSES recopila las percepciones de los jóvenes sobre varias experiencias relacionadas con el aprendizaje de la ciencia, escolares y extraescolares. Este estudio se centra en analizar las respuestas de los estudiantes a la escala sobre “cosas que me gustaría saber más”, que involucra 78 temas breves (que se aplicaron ya en el estudio previo ROSE-2002 y son la base de la comparación entre ambas oleadas).

Los estudiantes expresan su interés sobre cada tema en una escala de respuesta Likert de cuatro puntos, codificados como 1 (desinterés), 2, 3 y 4 (interés), sobre los cuales se calcula un promedio ponderado de las respuestas en cada cuestión, que permite una representación sencilla y fiel de la opinión global. Los estudiantes responden el cuestionario anónimamente y pueden dejar ítems sin responder (20 cuestionarios fueron respondidos de manera incompleta). Los informes de pilotaje no mostraron dificultades significativas y la recogida de algunos datos tuvo lugar durante la época de la pandemia COVID19, cuando las escuelas estaban cerradas.

El cuestionario inglés original de ROSES fue traducido al español por un profesional y revisado y acordado de forma independiente en sucesivas revisiones por los investigadores. La versión final se ha desarrollado digitalmente en una plataforma profesional de encuestas en la institución de los autores.

Resultados y discusión

Los resultados indican que la mayoría de los temas que tienen el mayor interés para los estudiantes (tabla 1) no están presentes habitualmente en los currículos de ciencias en la educación obligatoria. Por el contrario, casi todos los temas cuyo interés para los estudiantes es mínimo están presentes en los currículos escolares.

Tabla 1. Proporción de respuestas que alcanzan las proporciones de mayor interés (cuartil superior) y menor (cuartil inferior) para los temas de la escala “Cosas que me gustaría saber”.

Temas más interesantes (cuartil superior)	% Acuerdo	Temas menos interesantes (cuartil inferior)	% Acuerdo
2. La posibilidad de que exista vida fuera de la Tierra	84.3	35. Cómo funciona una planta de energía nuclear	49.4
11. Cómo proteger las especies en peligro de extinción	81.8	1. Cómo la puesta de sol produce los colores del cielo	49.1
4. ¿Por qué soñamos mientras dormimos y qué pueden significar los sueños?	81.0	17. Los tornados, huracanes y ciclones	48.9
5. Cómo controlar epidemias y enfermedades	80.9	34. Cómo se aplican en medicina los rayos X, ultrasonidos, etc.	48.4
9. Cómo diferentes drogas y narcóticos pueden afectar el cuerpo	79.6	19. Los animales de mi región	48.1
5. El origen de la vida en la Tierra	78.1	2. El interior de la Tierra	47.8
14. Cómo los meteoritos, cometas o asteroides podrían causar desastres en la Tierra	77.6	14. La agricultura orgánica y ecológica sin usar pesticidas, agroquímicos y fertilizantes artificiales	46.7
7. Lo que sabemos sobre el VIH/SIDA y cómo controlarlo	77.4	8. ¿Por qué podemos ver el arco iris?	46.5

Temas más interesantes (cuartil superior)	% Acuerdo	Temas menos interesantes (cuartil inferior)	% Acuerdo
32. Fenómenos que la ciencia no puede explicar todavía	76.9	9. Los átomos y las moléculas	45.1
3. La vida y la muerte y el alma humana	76.4	17. Cómo se producen, conservan y almacenan diferentes tipos de alimentos	44.8
6. Enfermedades de transmisión sexual y cómo protegerse de ellas	76.3	20. Las plantas de mi región	42.9
8. Cómo el alcohol y el tabaco pueden afectar al cuerpo	76.1	4. Las nubes, la lluvia y el clima	42.0
13. Los agujeros negros, las supernovas y otros objetos espectaculares en el espacio exterior	75.8	12. Cómo mejorar la cosecha en jardines y granjas	41.0
22. La exploración humana de Marte	75.8	30. La cirugía plástica y la cirugía estética	37.7
29. Cómo hacer ejercicio para mantener el cuerpo en forma y fuerte	74.7	3. Cómo se desarrollan y cambian las montañas, ríos y océanos	34.6
24. Qué se siente al no tener peso en el espacio	72.9	12. Cómo los diferentes instrumentos musicales producen diferentes sonidos	33.5
30. Invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo	72.3	9. Las propiedades de gemas y minerales cristalinos y cómo se utilizan para la belleza	32.9
7. El sexo y la reproducción	71.2	28. Personas científicas famosas y sus vidas	30.8
10. Los posibles peligros de la radiación de los teléfonos móviles y computadoras	70.1	21. Los detergentes y jabones y cómo funcionan	27.1

Fuente. Autores (2021).

Diferencias de género en el interés por temas de ciencias

Se identifican 11 temas con diferencias significativas entre chicos y chicas y, en todos los temas, los chicos tienen más interés que las chicas (tabla 2); complementariamente, este resultado constata que 67 temas (85%) carecen de diferencias significativas en el interés de chicos y chicas hacia ellos.

Tabla 2. Puntuaciones medias de interés de chicos y chicas en los temas cuyas diferencias son estadísticamente significativas ($p < .05$) y tamaño del efecto de las diferencias (los signos negativos indican mayor puntuación media de los chicos).

Temas	Chicas (n = 83)		Chicos (n = 90)		Signific. ($p < .05$)	Tamaño del efecto
	Media	DE	Media	DE		
A 8. El control de la natalidad y anticoncepción	2.41	1.07	2.84	1.03	0.009	-0.412
A 15. Los terremotos y volcanes	2.39	0.99	2.74	0.96	0.019	-0.362

Temas	Chicas (n = 83)		Chicos (n = 90)		Signific. (p< .05)	Tamaño del efecto
	Media	DE	Media	DE		
A 16. Cómo es la dependencia entre las personas, los animales, las plantas y el ambiente	2.39	1.02	2.77	0.97	0.015	-0.381
A 17. Los tornados, huracanes y ciclones	2.28	0.91	2.73	1.07	0.004	-0.454
A 23. Los efectos de fuertes descargas eléctricas y los rayos en el cuerpo humano	2.65	0.94	3.01	0.96	0.016	-0.379
A 25. Cómo el ojo puede ver la luz y los colores	2.69	1.01	3.03	0.98	0.023	-0.349
A 27. Trastornos alimentarios como la anorexia o la bulimia	2.49	1.16	2.92	1.04	0.011	-0.395
A 30. La cirugía plástica y la cirugía estética	2.00	1.00	2.37	1.14	0.026	-0.343
C 4. ¿Por qué soñamos mientras dormimos y qué pueden significar los sueños?	3.12	1.01	3.47	0.77	0.013	-0.398
C 10. Cómo lograr una sociedad más sostenible	2.76	1.11	3.17	0.81	0.007	-0.428
E 10. Los posibles peligros de la radiación de los teléfonos móviles y computadoras	2.75	1.03	3.13	0.90	0.019	-0.391

Fuente. Autores.

Aunque la conclusión aparente del resultado mostrado en la tabla 2 sería que todas las diferencias significativas son favorables a los chicos y parecería indicar un mayor interés por la ciencia de los chicos, teniendo en cuenta el resultado global complementario (la mayoría de temas – 85% - carecen de diferencias de género), la conclusión paralela es que existe un bajo número de diferencias de género en los temas analizados.

En Rose-2002 una mayoría de 62% de los temas mostraron diferencias estadísticamente significativas entre chicos y chicas y sólo el 38% de temas fueron neutros. Por ello, en este estudio se observa una fuerte reducción global de las diferencias de género en el interés por los temas de ciencia entre 2002 y 2020.

El trabajo está actualmente en progreso y los autores ampliarán algunos resultados y análisis en la presentación del congreso.

Conclusiones

La primera conclusión de este estudio es que la mayoría de los temas más interesantes para los estudiantes no están presentes habitualmente en los currículos de ciencias en la educación obligatoria. Por el contrario, casi todos los temas cuyo interés para los estudiantes es mínimo están presentes en los currículos escolares.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

Otro importante resultado es que las diferencias entre chicos y chicas no son estadísticamente significativas en la mayoría de temas de ciencias (85%), aunque persiste un significativo mayor interés de los chicos con respecto a las chicas en unos pocos temas (15%). Además, las diferencias de género en el interés por los temas muestran una tendencia a la reducción, pues son menores que en la edición anterior del estudio (2002).

Estos resultados sugieren dos recomendaciones para los docentes con el fin de desarrollar currículos inclusivos: evitar en los currículos escolares los pocos temas donde las diferencias de género son significativas para no discriminar a las chicas frente a los chicos (tabla 2) y atender, siempre que sea posible, los temas de los currículos escolares que son de gran interés para los estudiantes (tabla 1).

Este estudio tiene una limitación en el pequeño tamaño de la muestra, por lo que estos resultados se consideran provisionales a la espera de una confirmación futura con muestras mayores.

Este estudio promueve las didácticas basadas en evidencias y centradas en el estudiante, pues aporta datos cruciales sobre sus intereses, aspiraciones y necesidades, que deberían ser tenidos en cuenta por los docentes en el desarrollo curricular propio de la educación científica.

Referencias bibliográficas

- 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 "Transforming Science & Technology Education to Cultivate Participatory Citizens", Kyungpook National University, Daegu, Korea (4-5 February). https://conf.ioste2020korea.kr/cms/index.php/oral-presentation_day4/
- OECD (2016). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*, Paris: PISA OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264267510-en>
- Quaglia, R. & Corso, M. (2014). *Student Voice: The instrument of change*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
- 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. Oslo: University of Oslo. https://www.academia.edu/40272545/The_ROSE_project_The_development_key_findings_and_impacts_of_an_international_low_cost_comparative_project_Final_Report_Part_1_of_2
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2007). Los intereses curriculares en ciencia y tecnología de los estudiantes de secundaria. Palma: Universitat de les Illes Balears.
- Weimer, M. (2002). *Learner-centered teaching: Five key changes to practice*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.