



Identidad rural e identidad científica. Una intervención educativa en la España vaciada

Rural identity and scientific identity. An educational intervention in empty Spain

Ana I. Muñoz Domínguez
IES Vasco de la Zarza. Ávila.
aimunoz@educa.jcyl.es

Carlos Martínez-Hernández
*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales,
Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación,
Universidad Complutense de Madrid.*
cmartinezhernandez@ucm.es
<https://orcid.org/0000-0002-6526-6905>

Pedro J. Sánchez Gómez
*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas,
Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.*
pedros@ucm.es
<https://orcid.org/0000-0003-2547-3077>

Radu Bogdan Toma
*Facultad de Educación, Departamento de Didácticas Específicas:
Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Burgos.*
rbtoma@ubu.es
<https://orcid.org/0000-0003-4846-7323>

Nadia Bermejo
Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.
nabermej@ucm.es

RESUMEN • En este trabajo se presenta un estudio de la influencia de una intervención educativa sobre el éxodo rural en las actitudes hacia la ciencia de un grupo de estudiantes de 4.º de la ESO de la ciudad de Ávila. La intervención se llevó a cabo simultáneamente en el aula de la asignatura de Historia (migraciones rurales en la Edad Contemporánea) y en la de Física y Química (reacciones de saponificación, como ejemplo de la cultura de aprovechamiento que caracteriza al saber rural tradicional). La hipótesis de partida es que, si cabe hablar de una identidad rural, una actividad como la que se plantea, en un contexto muy cercano a lo rural, como el abulense, ha de traducirse en un aumento de las actitudes positivas hacia la ciencia. Los resultados confirman esta hipótesis y aportan datos para profundizar en la cuestión en trabajos posteriores.

PALABRAS CLAVE: Educación científica; Despoblación rural; Elaboración de jabón; Identidad rural; Identidad científica.

ABSTRACT • In this paper we present a study of the influence of an educational intervention about the rural exodus on the attitudes towards science of a group of students taking 4th year of ESO in the city of Ávila. The intervention was implemented simultaneously in the History classroom (rural migrations in the contemporary age) and in the Physics and Chemistry classroom (saponification reactions, as an example of the culture of utilisation that characterises traditional rural knowledge). The starting hypothesis is that, if we can speak of a rural identity, an activity such as the one we propose, in a context as close to the rural context as that of Avila, should lead to an increase in positive attitudes towards science. The results confirm this hypothesis and provide data for further work.

KEYWORDS: Science education; Rural depopulation; Soap making; Rural identity; Science identity.

Recepción: abril 2022 • Aceptación: julio 2022 • Publicación: noviembre 2022

Muñoz Domínguez, A. I., Toma, R. B., Martínez-Hernández, C., Bermejo, N. y Sánchez Gómez, P. J. (2022). Identidad rural e identidad científica. Una intervención educativa en la España vaciada. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(3), 125-145.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5693>

INTRODUCCIÓN

Una de las conclusiones más importantes de la investigación educativa de las últimas décadas es que el aprendizaje de las ciencias está fuertemente condicionado por el grado en el que el alumnado desarrolla una identidad científica (Vincent-Ruz y Schunn, 2018). El constructo «identidad», tal y como se emplea en estos estudios, se puede definir, de un modo muy sintético, como un tipo de persona que se reconoce en ciertos entornos, tanto por el propio individuo al que se atribuye la identidad como por el resto de los miembros de la comunidad (Gee, 2000). La identidad científica, en definitiva, supone ser reconocido, y reconocerse, como «alguien de ciencias» (Carlone y Johnson, 2007; Hazari et al., 2010).

La investigación que se presenta en este artículo surge en el seno de un grupo multidisciplinar de docentes e investigadores en didáctica de las ciencias experimentales y sociales, pertenecientes tanto al ámbito universitario como a la enseñanza secundaria, vinculados, de modos diversos, al mundo rural. El fin es estudiar, desde el punto de vista de la teoría de la identidad, un contexto especialmente relevante en la España contemporánea, lo que se ha dado en llamar la España vaciada. Se trata tanto de investigar la problemática de la enseñanza/aprendizaje de las ciencias en la España interior despoblada como de explorar el potencial de la enseñanza de las ciencias como herramienta para intervenir en esta situación.

En este trabajo se expone una primera aproximación a esta cuestión. En concreto, se presentan los resultados de una intervención educativa, llevada a cabo en la ciudad de Ávila, en la que se integran contenidos de química y de historia. Es necesario subrayar que se trata de un estudio piloto. No se pretende, a este nivel, proponer una teoría cerrada de la relación entre identidad rural e identidad científica, sino más bien delimitar la cuestión. En concreto, el estudio se centra en si una intervención educativa transversal en la que se trate explícitamente el tema del éxodo rural produce efectos medibles que puedan ser vinculados a la identidad del alumnado. La hipótesis de partida es que, si existe una forma específica de identidad vinculada al mundo rural, una intervención de este tipo ha de interactuar con ella y, por lo tanto, inducirá cambios detectables en el alumnado que participa. De ser esto así, en etapas posteriores se investigará esta identidad rural y se desarrollarán instrumentos para su estudio.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Identidad científica e identidad rural

Uno de los aspectos que se suele mencionar como determinante para el desarrollo de una identidad durante la juventud es la tensión entre el impulso por diferenciarse individualmente y la necesidad de pertenecer a un grupo (Gee, 2000; Kroger, 2003). En el caso de la identidad científica, esta dialéctica es un proceso complejo. El desarrollo de una identidad científica en conflicto con la afiliación a una comunidad no implica necesariamente un rechazo de esta, sino una relación de pertenencia diferente. Pensemos en el caso de la tensión, muy común hace unas pocas décadas (y en absoluto erradicada hoy en día), entre femineidad e identidad científica. Ridiculizar a las mujeres de ciencias como personas masculinizadas, en el peor sentido del estereotipo masculino tradicional (una persona guiada únicamente por su ambición, incapaz de expresar sentimientos, poco empática, etc.), es una estrategia retórica común del discurso patriarcal. Mucho más justo, y mucho más realista, es considerar que las científicas amplían el significado de ser mujer al poner en evidencia las contradicciones de los estereotipos patriarcales (Carlone, 2004). Este tipo de razonamiento es igualmente válido si se aplica a cualquier grupo o comunidad de pertenencia. Los científicos afroamericanos, o latinos, en los Estados Unidos no son personas que han roto con sus comunidades culturales, sino individuos que impugnan los roles tradicionales que les eran asignados (véase, por poner una referencia ya clásica, Carlone y Johnson, 2007).

En definitiva, la relación entre pertenencia a un grupo e identidad científica es un camino de doble dirección. Por un lado, acercar la enseñanza de las ciencias a los referentes culturales de una cierta comunidad puede favorecer que miembros de esta desarrollen una identidad científica. Por otro, el desarrollo de esta identidad supone un enriquecimiento del sentimiento de pertenencia a un grupo.

En este trabajo se plantea un estudio piloto de la relación entre identidad científica e identidad rural. Hay pocos trabajos que estudien la ruralidad desde la perspectiva de la identidad, y los que se han publicado se centran en ámbitos diferentes al de la educación, como la salud pública (Oser et al., 2022) o la conservación del patrimonio (Basile y Cavallo, 2020). La asunción de partida en este artículo es que, si existe una identidad rural, ha de interactuar con la identidad científica. Más en concreto, se asume que si se da esta interacción, ha de ser bidireccional y, por lo tanto, que ambas identidades se pueden reforzar mutuamente si se plantean estrategias didácticas adecuadas.

En esta línea, la intervención educativa que se presenta en la sección 3 ha sido diseñada con el objetivo de que posibilite la interacción entre identidad científica e identidad rural, si es que cabe hablar de tal interacción. Para determinarlo, se empleará el estudio de las actitudes hacia la ciencia del alumnado.

Identidad científica y actitudes hacia la ciencia

Como han señalado algunos autores, muchos constructos actitudinales están íntimamente relacionados con la identidad científica. El ejemplo más obvio, en este sentido, es el interés (Maltese y Tai, 2010), aunque otras actitudes relacionadas con el valor atribuido a la ciencia o con la conciencia de la propia competencia científica son también consustanciales a considerarse «una persona de ciencias» (Eccles et al., 2015). La relación entre actitudes e identidad científica es tan estrecha que muchos de los instrumentos diseñados para medir la identidad científica se basan en buena medida en ítems sobre actitudes (Chang et al., 2016; Hazari et al., 2013; Trujillo y Tanner, 2014). En definitiva, el estudio de las actitudes hacia la ciencia puede aportar información sobre el proceso de construcción de la identidad científica. La importancia de este hecho reside en que existen numerosos instrumentos de medición de actitudes validados en castellano, algunos de ellos extremadamente flexibles y robustos, mientras que las pruebas centradas en la identidad son mucho menos frecuentes, y a menudo también menos fiables, al menos en español.

El enfoque de este trabajo pasa por emplear las actitudes hacia la ciencia como indicador de que una intervención educativa ha incidido en la identidad científica del alumnado, sin entrar a valorar en qué medida, o de qué modo. La idea que subyace tras este enfoque es que un afianzamiento de la identidad científica en un grupo de estudiantes ha de verse reflejado en una mejora de las actitudes hacia la ciencia en ese grupo. Hay que subrayar que no se pretende reducir la identidad científica a aspectos meramente actitudinales, sino más bien que el estudio de las actitudes sobre la ciencia puede emplearse como un detector de la existencia de una interacción entre esta identidad y la ruralidad. Este enfoque se expone en detalle en la sección 4.2.

LA UNIDAD DIDÁCTICA «EL ÉXODO RURAL»

Para planificar la intervención educativa se ha desarrollado una unidad didáctica titulada «El éxodo rural». Por razones de espacio, no puede incluirse esta unidad en detalle en este artículo. Sus objetivos, contenidos y la temporalización de las actividades se recogen en el Anexo 1. A modo de resumen, la unidad didáctica consta de una treintena de sesiones, realizadas en paralelo en las aulas de Historia y de Física y Química, llevadas a cabo entre los meses de marzo y de mayo de 2021, en un grupo de 4.º de la ESO del IES Vasco de la Zarza, uno de los cinco institutos de secundaria de la ciudad de Ávila. En la parte de historia se trata el éxodo rural como parte de la historia contemporánea de nuestro país.

En cuanto a las clases de ciencias, el punto de partida es que muchos de los saberes tradicionales acumulados en los pueblos, y que, por lo tanto, están al borde de la desaparición, pueden ser aprovechados educativamente en cuanto que formas respetuosas de relacionarse con el entorno. Ideas como la de sostenibilidad o la de reciclaje están, por necesidad, y aun de modo implícito, en la base de la cultura rural tradicional. Pues bien, muchas de estas actividades tradicionales implican procesos y técnicas que pueden describirse y estudiarse desde los contenidos científicos que se incluyen en los temarios de secundaria. Se pretende, en definitiva, concienciar al alumnado sobre la problemática del abandono rural y, a su vez, que el estudio de estas cuestiones permita tratar algunos temas de ciencias. Además, una parte fundamental de la economía circular de subsistencia que caracterizaba a los pueblos era tarea reservada a las mujeres. Poner en valor estas actividades puede ayudar a reconocer el papel de las mujeres rurales, que han sido, y aún son, objeto de un doble olvido, por su condición femenina y por habitar en un entorno a menudo ignorado, cuando no directamente despreciado.

En la unidad didáctica «El éxodo rural» las clases de Química se centran en las reacciones de saponificación. La fabricación casera de jabón es una actividad rural tradicional, realizada casi siempre por mujeres. A su vez, es una actividad práctica común en la enseñanza de la química. Parece, por lo tanto, una opción casi obvia para poder estudiar una actividad tradicional del mundo rural desde una perspectiva científica. Una de las últimas sesiones incluyó una conexión vía *streaming* en la que una vecina de Cillán, un pequeño pueblo a 25 km de la ciudad de Ávila, elaboró jabón empleando restos de grasa. Los participantes pudieron interactuar con esta colaboradora, y preguntarle sobre el proceso de elaboración de jabón y otros aspectos de la vida en el pueblo.

El contexto sociohistórico de la intervención: la España vaciada

Uno de los fenómenos más notables de la historia española reciente es el de la emigración interior desde el medio rural a las ciudades. Este fenómeno, que se inicia a comienzos del siglo xx, aunque se hace mucho más intenso tras la Guerra Civil, para convertirse en una verdadera avalancha a partir de la década de 1960, ha cambiado radicalmente nuestro país. Se trata de un cambio no solo demográfico y sociológico, sino también, y de hecho eminentemente, cultural. Nuestra forma de ver el mundo está marcada irreversiblemente por el abandono de formas de vida que nos han caracterizado durante siglos.

Las consecuencias del éxodo rural son evidentes en cualquier lugar de lo que se ha dado en llamar, en una expresión discutible, aunque ya completamente aceptada, la España vaciada. Ávila es una ciudad de algo menos de 60.000 habitantes rodeada en todas las direcciones, y en un radio de casi cincuenta kilómetros, por pequeños pueblos cuyo vecindario rara vez supera el centenar de personas. No es exagerado decir que Ávila es una isla urbana en medio de una gran extensión de España vaciada. La mayoría de los habitantes de Ávila tiene antepasados en estos pueblos y muchos de ellos mantienen vínculos con estos. El tema del éxodo rural en un contexto como el abulense no es en absoluto una cuestión abstracta o alejada de la experiencia inmediata de la gente.

La fabricación de jabón como actividad didáctica

La elaboración de jabón en el aula de Química dista mucho de ser una innovación didáctica. Hay, literalmente, docenas de artículos de investigación educativa sobre esta actividad, y la conclusión generalizada es que se trata de una práctica particularmente adecuada para la enseñanza secundaria (véase, por ejemplo, Farrell y Hamed, 2016). Centrándonos en tres propuestas cercanas a la que se expone en este artículo, la elaboración de jabón es una de las actividades incluidas en el proyecto de un currículum de ciencias integrado basado en la indagación que presentan Fogleman et al. (2010). A su vez, de un

modo más próximo aún a los objetivos de este trabajo, Juliana M. Amara presta una atención especial a la elaboración de jabón como una de las «tecnologías indígenas» (la expresión *indigenous technologies* es la que emplea la autora) en las que basarse para la educación científica de las niñas en Sierra Leona (Amara, 1987). Es interesante señalar que esta autora pone un énfasis especial en el hecho de que en este país africano la elaboración casera de jabón es una tarea generalmente reservada a las mujeres. En una línea similar, aunque con menos énfasis en la cuestión de género, Merle C. Tan ha propuesto la inclusión de estas actividades, junto a otras también relacionadas con tecnologías locales, para que el currículo de ciencias tenga más relevancia para el alumnado filipino (Tan, 1988).

MÉTODO

El problema de partida al que se enfrenta este trabajo es que el constructo «identidad rural» está pobremente definido. En el caso español, los estudios más cercanos a esta cuestión se basan en categorizaciones geográficas de carácter marcadamente demográfico (Nieto Masot et al., 2018), y no aportan información sobre qué significa «ser de pueblo» para las personas que aceptan para sí mismas esta calificación. ¿Consiste la ruralidad, simplemente, en residir en un pueblo, o implica también una cultura, una forma específica de entender la vida? No parece que esta situación sea compatible con el carácter reflexivo y subjetivo de la investigación cualitativa (Galdas, 2017). Difícilmente se puede interpretar la relación entre enseñanza de las ciencias y ruralidad si no se parte de una definición clara de esta. Por esto, y para evitar introducir sesgos en una etapa preliminar del proyecto, no se emplean metodologías cualitativas en este trabajo. Este estudio se basará en instrumentos cuantitativos ya validados y en una metodología cuasiexperimental pretest-posttest con grupo de control (Cohen et al., 2018).

Participantes

Se conformó un muestreo de conveniencia a partir del alumnado del centro en el que hemos realizado la intervención. Participaron un total de 47 estudiantes, matriculados en el 4.º curso de Educación Secundaria Obligatoria. De estos, un total de 23 corresponden al grupo experimental (52,17 % niñas) y 24 al grupo de control (37,50 % niñas). La edad media de los participantes fue de 15,30 y 15,22 años en cada condición, respectivamente. En el grupo de control se descartaron tres cuestionarios, tanto en el pretest como en el posttest, por consistir en la misma respuesta para todas las preguntas. Curiosamente, este problema no se detectó en ningún cuestionario del grupo experimental. Los docentes de ambos grupos, tanto en la asignatura de Historia como en la de Física y Química, son distintos y cuentan con una amplia experiencia.

Hipótesis de partida

Puede ser conveniente desarrollar en detalle la hipótesis que se plantea en este estudio:

1. Se parte de que en Ávila lo rural forma parte de la experiencia cotidiana del alumnado. Obviamente, no todos estarán igualmente vinculados al medio rural, aunque, dado el tamaño de la ciudad, y su entorno, es difícil no tener contacto con la ruralidad en un contexto como el abulense.
2. Como un corolario de lo anterior, se considera que lo rural forma parte de la identidad de buena parte del alumnado con el que vamos a trabajar, sin entrar a valorar en qué medida o de qué modo.

3. Cabe asumir, por lo tanto, que una intervención educativa como la que se plantea puede conectar de un modo más profundo con el alumnado que otras actividades más convencionales. En concreto, es razonable pensar que la dignificación de los saberes tradicionales de los pueblos puede ser vivida como una puesta en valor de su propio entorno, físico y cultural.
- 4) En definitiva, se espera que como resultado de la intervención el alumnado desarrolle actitudes positivas hacia la ciencia, en la medida en que los contenidos científicos se presentan vinculados a una visión de una parte de su propia identidad como algo valioso.

Resumiendo, la hipótesis de partida que se plantea en este trabajo es:

Si cabe hablar de una identidad rural, y si esta interacciona con la identidad científica, la intervención que se propone, en el contexto de la ciudad de Ávila, ha de traducirse en una mejora de las actitudes hacia la ciencia del alumnado que forme parte en ella.

Instrumento de medida

Dada la hipótesis de la que se parte, es fundamental contar con un instrumento fiable para la evaluación de actitudes sobre la ciencia. Esta investigación se basa en la aplicación del cuestionario TOSRA (Fraser, 1978; 1981), en concreto, su versión en castellano, validada recientemente (Navarro et al., 2016). Se ha mostrado que la prueba TOSRA (acrónimo de *test of science-related attitudes*) no ha perdido validez desde su publicación (Tytler y Osborne, 2012), y en una revisión reciente de instrumentos de medición de actitudes hacia la ciencia se la clasificaba entre las más robustas (Toma, 2020).

La prueba TOSRA consiste en un cuestionario tipo Likert de 70 preguntas, distribuidas en siete dimensiones (en la terminología de Navarro y colaboradores, subescalas). Para facilitar la comparación con otras investigaciones, se ha preferido mantener las iniciales empleadas por los autores para designar cada subescala, así como el orden en el que estas las presentan (Navarro et al., 2016, p. 1462):

- Subescala S (implicaciones sociales de la ciencia). Mide las actitudes del sujeto hacia los efectos de la ciencia en la sociedad.
- Subescala N (normalidad de los científicos). Evalúa las creencias de los sujetos acerca del estilo de vida de los científicos.
- Subescala I (actitud hacia la investigación científica). Mide la preferencia del sujeto por los métodos de los científicos.
- Subescala A (adopción de actitudes científicas). Evalúa la disposición del sujeto a cambiar sus opiniones sobre la base de la experimentación y de datos empíricos.
- Subescala E (disfrute de las clases de ciencias).
- Subescala L (interés por la ciencia en el tiempo libre).
- Subescala C (interés en carreras de ciencias).

Parece claro, de acuerdo con lo que se desarrollaba en la sección «Hipótesis de partida», que la intervención incidirá eminentemente en el valor personal de la ciencia para el alumnado, más que en el valor social o epistémico que estos puedan atribuir a la actividad científica. Las subescalas que se pueden asociar a este valor personal son E y L y, de un modo algo menos explícito, A y C.

En definitiva, reformulando la hipótesis, es de esperar un incremento apreciable en los resultados para las subescalas E y L de la prueba TOSRA, y, en menor medida, en las subescalas A y C.

Análisis de los datos

Se ha empleado la prueba Shapiro-Wilk ($p > 0,05$) para contrastar que tanto la prueba en su conjunto como cada dimensión del cuestionario TOSRA separadamente se pueden aproximar a una distribución normal. La prueba de Levene confirmó que en todos los casos las varianzas entre los grupos son iguales ($p > 0,05$), y apoyan el uso de estadística paramétrica. Para estudiar la evolución de los dos grupos se han empleado pruebas t para muestras independientes sobre las puntuaciones de ganancia (*gain score* = media posttest-media pretest). Para asegurar que los resultados de análisis de las dimensiones del TOSRA sean significativos, se ha aplicado la corrección de Bonferroni para p . En concreto, puesto que el cuestionario consta de siete dimensiones, se tomará $\alpha = 0,05/7 = 0,007$. La corrección de Bonferroni es considerada el procedimiento más robusto contra la probabilidad de cometer errores de tipo I –falsos positivos– cuando no se posee el suficiente tamaño muestral para realizar un análisis ANCOVA (Dimitrov y Rumrill, 2003). Se empleó el programa estadístico GraphPad Prism (v. 8.0.2) para Windows.

RESULTADOS

La prueba TOSRA se pasó a mediados del mes de febrero de 2021 (pretest) y de nuevo (postest) en una de las últimas sesiones (última semana de mayo de 2021). En el Anexo 2 mostramos nuestros resultados para cada ítem del cuestionario.

Se ha realizado una prueba t para el pretest, tomando como hipótesis para refutar (H_0) que la media de las respuestas es igual para el grupo experimental y el de control ($\mu_{\text{PRETEST CONTROL}} = \mu_{\text{PRETEST EXPERIMENTAL}}$). La hipótesis alternativa (H_1) es simplemente que las medias son diferentes. Con estas hipótesis, se obtiene un valor de $t(42) = -0,5345$ y de $p = 0,596$. En definitiva, no hay suficiente evidencia para rechazar H_0 y cabe asumir que antes de la intervención ambos grupos son estadísticamente equivalentes.

En la figura 1 se muestran las diferencias en las puntuaciones de ganancia entre el grupo de control y el experimental para las siete dimensiones del cuestionario TOSRA. Se observan diferencias estadísticamente significativas en tres dimensiones actitudinales: i) disfrute de las clases de ciencias, $t(42) = 5,33$; $p = 0,0001$; ii) interés por la ciencia durante el tiempo libre, $t(42) = 3,49$; $p = 0,0001$; y iii) interés por carreras de Ciencias, $t(42) = 4,83$; $p = 0,00002$. Para las dimensiones restantes, t oscila entre 0,10 y 2,63, y p entre 0,012 y 0,92.

Estos resultados permiten establecer, como primera conclusión, que la intervención didáctica induce diferencias significativas entre el grupo de control y el experimental:

- Que los dos grupos sean equivalentes antes de la intervención permite excluir la influencia docente. El pretest se pasa en ambos grupos a mediados de febrero, cuando el alumnado lleva ya cinco meses con el mismo profesorado. Si en este tiempo ambos grupos no han desarrollado actitudes diferentes sobre la ciencia, no parece razonable asumir que los cambios que se producen en los tres meses siguientes sean atribuibles a la docencia recibida durante este tiempo.
- Entre el pretest y el postest ambos grupos evolucionan de modos diferentes en tres subescalas. Descartada la influencia docente, cabe asumir que esta divergencia se debe a la intervención educativa.

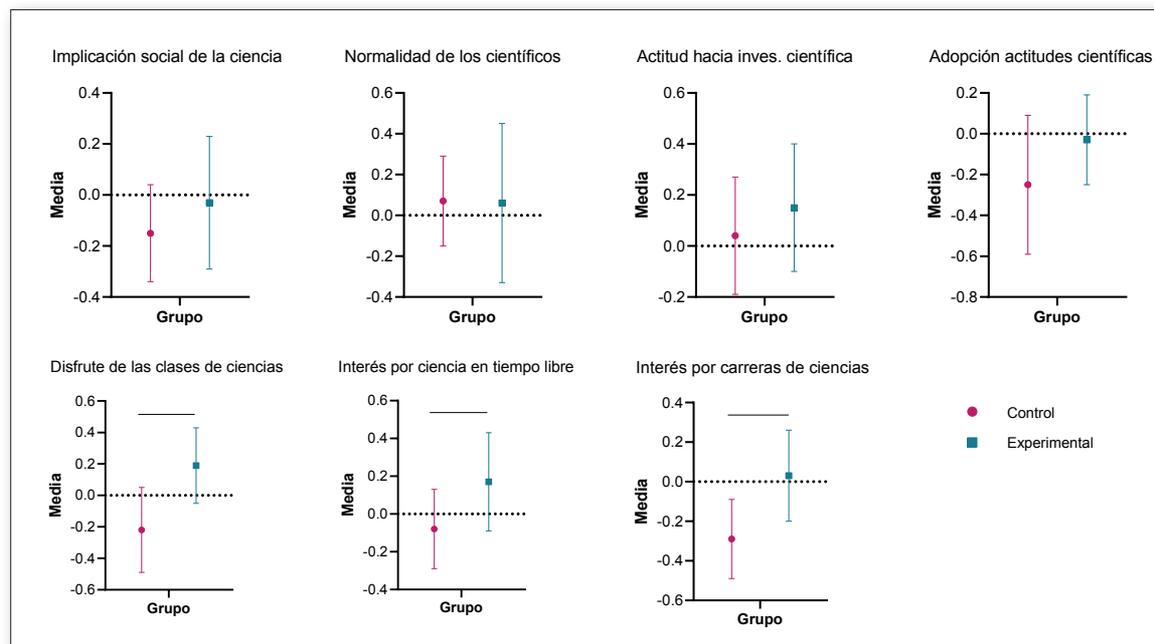


Figura 1: Diferencias entre el grupo control y experimental en la puntuación de ganancia (media postest – media pretest). Se ha indicado con un asterisco las dimensiones que muestran diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

Dimensiones que muestran un cambio estadísticamente significativo

De entrada, los resultados confirman en buena medida la hipótesis de partida, formulada en los términos de la prueba TOSRA (ver sección «Instrumento de medida»). Ciñéndonos a las dimensiones que muestran un comportamiento estadísticamente significativo, podemos construir el siguiente argumento:

1. El notable aumento que se mide para la subescala L (interés por la ciencia durante el tiempo libre) indica que la intervención ha conseguido incidir a un nivel personal en el alumnado.
2. Los resultados para interés por carreras de ciencias (subescala C) implican que los resultados de L no se deben a que el alumnado haya encontrado divertidas las actividades incluidas en la unidad didáctica «El éxodo rural», o, al menos, no únicamente.

La cuestión, obviamente, es si estos puntos implican que se ha interaccionado de algún modo con una parte de la identidad del alumnado que se pueda relacionar con la ruralidad. Los resultados para la subescala E (disfrute de las clases de ciencias), que experimenta el aumento más relevante de toda la prueba, apuntan en esta dirección. Puede ser interesante desarrollar este punto.

Haciendo de abogados del diablo, se podría argumentar que el incremento de la subescala E es atribuible a que el postest se pasó poco después de la realización de la práctica de fabricación de jabón. Lo que se estaría midiendo no sería sino la motivación producida por una actividad cuyo potencial didáctico es casi un lugar común en la investigación educativa (véase sección «La fabricación de jabón como actividad didáctica»). Esta interpretación se basa en los resultados de Abrahams (2009), que ha mostrado que las prácticas de laboratorio se traducen eminentemente en una «implicación a corto plazo» (*short term engagement*) con la materia dentro de la que se incluyen las prácticas, más que en un

compromiso duradero con los estudios de ciencias. Extrapolando esta conclusión, cabría concluir que el incremento detectado en la subescala E (disfrute de las clases de ciencias) no es sino una medida de la implicación a corto plazo resultante de la actividad de elaboración de jabón. Creemos, con todo, que esta objeción se puede rechazar en este caso. En concreto, de ser válida, los resultados para la subescala E deberían ser, si no equivalentes, al menos sí paralelos a los de la subescala I (actitud hacia la investigación científica), una batería de preguntas acerca del valor de la experimentación como fuente de conocimiento (véase Anexo 2). Porque sería, como poco, extraño que una actividad de experimentación redundase en actitudes positivas hacia una asignatura y no hacia la propia experimentación científica. Sin embargo, los valores que se miden para la subescala I distan mucho de ser estadísticamente significativos. En definitiva, no cabe vincular los resultados de ambas subescalas y, por lo tanto, continuando con el argumento:

3. Los resultados de las subescalas E e I, tomados conjuntamente, indican que detrás del aumento detectado en L y C hay algo más que la motivación esperable de la realización de una práctica de Química.
4. Descartada la parte específicamente química como el origen de la mejora medida en las actitudes, y puesto que, como veíamos en la sección anterior, esta mejora solo es atribuible a la intervención educativa, cabe concluir que está relacionada con los contenidos relativos a la ruralidad.
5. En conclusión, la interpretación más sencilla de los resultados pasa por considerar que se ha conseguido conectar con la identidad rural del alumnado.

Otros aspectos de interés

Hay otros aspectos de los resultados que, sin estar respaldados estadísticamente, aportan datos interesantes para futuras investigaciones. Por ejemplo, conviene detenerse brevemente en la subescala A (adopción de actitudes científicas), la única de las cuatro que toca explícitamente aspectos personales y que no experimenta un aumento significativo. Como muestran los datos recogidos en el Anexo 2, la ligera disminución que medimos en esta dimensión se debe al comportamiento anómalo de un solo ítem, el 11 («No me gusta repetir los experimentos para comprobar que me dan los mismos resultados»), que experimenta la caída más fuerte de toda la prueba en el grupo experimental (puntuación de ganancia = $-0,52$). De hecho, si se elimina esta pregunta, los resultados para este grupo muestran un ligero aumento para la subescala A (puntuación de ganancia = $0,023$) y pasan a ser estadísticamente significativos ($t = 3,14$; $p = 0,003$).

Sin pretender sacar conclusiones basadas en un solo ítem, una interpretación razonable del desplome de I1 podría pasar por asumir que el alumnado percibe un conflicto entre algunos valores rurales tradicionales (el aprovechamiento de recursos, el uso de tecnologías domésticas, etc.) y aspectos relacionados con el método científico (repetición de experimentos, empleo de instalaciones experimentales muy costosas, etc.). Generalizando esta conclusión, a modo de hipótesis, cabe plantearse si existen puntos de fricción entre la identidad rural y la científica. Este conflicto, de darse, introduciría una tensión en la enseñanza de las ciencias específica de contextos educativos marcados por la ruralidad. Obviamente, sería ocioso intentar ir más allá en este trabajo preliminar, pero parece una de las cuestiones que estudiar en investigaciones futuras.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que una intervención basada en una temática rural resulta efectiva en la mejora de tres dimensiones actitudinales, evaluadas en este estudio mediante un instrumento validado

particularmente robusto, la prueba TOSRA. El análisis de estos hallazgos apunta en la dirección de que cabe hablar de una identidad rural, y de que esta interacciona con la identidad científica en el contexto de la enseñanza secundaria, lo que confirma nuestra hipótesis de partida. Desarrollando estos resultados, cabe concluir:

- Es posible diseñar e implementar intervenciones educativas eficaces en las que se integren contenidos de ciencias experimentales y sociales, orientadas a tratar el tema de la ruralidad en la enseñanza secundaria.
- Esta estrategia se muestra productiva para mejorar las actitudes personales hacia la ciencia en contextos vinculados al mundo rural, aunque su potencial en lo referente a las actitudes sociales o epistémicas es mucho más limitado.
- Los resultados sugieren que puede haber puntos de conflicto entre identidad rural e identidad científica que deben ser estudiados en trabajos posteriores. En concreto, hay indicios de que valores asociados a la cultura rural tradicional, como el aprovechamiento de recursos, pueden ser percibidos por el alumnado como poco compatibles con aspectos del método científico, como la repetición sistemática de medidas o el empleo de dispositivos costosos.

Hay que subrayar que la investigación que se presenta en este artículo es un trabajo preliminar. Los resultados están limitados tanto por el tamaño de la muestra estudiada como por el diseño de la investigación. La continuación obvia de este trabajo pasa, en primer lugar, por el estudio de varios grupos, pertenecientes a diferentes localidades con distintos niveles de vinculación con el mundo rural, con el fin de realizar un análisis más profundo. Por otro lado, las conclusiones adolecen de que el constructo «identidad rural» está pobremente definido. En trabajos posteriores se emplearán técnicas de investigación cualitativa para explorar esta identidad y, sobre esta base, desarrollar y validar un instrumento cuantitativo para el estudio de la identidad rural en el contexto de la enseñanza de las ciencias. Por último, la intervención presentada está limitada a dos ejes temáticos muy definidos: las migraciones en la España contemporánea y la elaboración de jabón. Como continuación a este trabajo, y en paralelo con las líneas que mencionábamos anteriormente, se implementarán unidades didácticas en las que se traten integradamente otros tópicos, tanto de ámbito de la historia, la geografía y las humanidades, como de las ciencias, sin restringirse a la química. La única limitación, obvia, es que estos ejes temáticos han de tocar temas relacionados con la ruralidad.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Gobierno de España, a través de la participación de Carlos Martínez-Hernández en el proyecto PID2020-114186RB-C22, de Radu Bogdan Toma en el proyecto PID2020-117348RB-I00 y de Pedro J. Sánchez Gómez en el proyecto PGC2018-099423-B-I00. Los autores quieren agradecer a D.^a Josefina García Blázquez su colaboración en la unidad didáctica «El éxodo rural».

REFERENCIAS

- Abrahams, I. (2009). Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2335-2353. <https://doi.org/10.1080/09500690802342836>

- Amara, J. M. (1987). Indigenous technology of Sierra Leone and the science education of girls. *International Journal of Science Education*, 9(3), 317-324.
<https://doi.org/10.1080/0950069870090308>
- Ambròs, A. (2009). La programación de unidades didácticas por competencias. *Aula de Innovación Educativa*, 180, 26-32. <http://www.ub.edu/dllenpantalla/sites/default/files/3%20%20AU%20188%20Alba%20Ambr%C3%B2s%20programar%20por%20competencias.pdf>
- Basile, G. y Cavallo, A. (2020). Rural identity, authenticity, and sustainability in Italian inner areas. *Sustainability* 2020, 12(3), 1272-1293.
<https://doi.org/10.3390/su12031272>
- Carlone, H. B. (2004). The cultural production of science in reform-based physics: Girls' access, participation and resistance. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 392-414.
<https://doi.org/10.1002/tea.20006>
- Carlone, H. B. y Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187-1218.
<https://doi.org/10.1002/tea.20237>
- Chang, M. J., Eagan, M. K., Lin, M. H. y Hurtado, S. (2016). Considering the impact of racial stigmas and science identity: persistence among biomedical and behavioral science aspirants. *The Journal of Higher Education*, 82(5), 564-596.
<https://doi.org/10.1080/00221546.2011.11777218>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8.ª ed.). Routledge.
- Del Molino, S. (2016). *La España vacía. Viaje a un país que nunca fue*. Turner-Noema.
- Dimitrov, D. M. y Rumrill, P. D. Jr. (2003). Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work*, 20(2), 159-165.
- Eccles, J. S., Fredricks, J. A. y Baay, P. (2015). Expectancies, values, identities, and self-regulation. En G. Oettingen y P. M. Gollwitzer (Eds.), *The Jacobs Foundation Series on Adolescence* (pp. 30-56). Cambridge University Press.
- Farrell, I. y Hamed, K. M. (2016). Teaching with soap: Examples of project-based units for students and future educators. *Science Activities*, 53(2), 74-86.
<https://doi.org/10.1080/00368121.2016.1167007>
- Fogleman, J., McNeill, K. L. y Krajcik, J. (2011). Examining the effect of teachers' adaptations of a middle school science inquiry-oriented curriculum unit on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 149-169.
<https://doi.org/10.1002/tea.20399>
- Fraser, B. (1978). Development of a test of science-related attitudes. *Science Education*, 62(4), 509-515.
<https://doi.org/10.1002/sce.3730620411>
- Fraser, B. (1981). *Test of Science Related Attitudes*. Australian Council for Educational Research. <http://www.pearweb.org/atis/tools/13>
- Galdas, P. (2017). Revisiting bias in qualitative research: Reflections on its relationship with funding and impact. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), Editorial.
<https://doi.org/10.1177/1609406917748992>
- Gee, J. P. (2000). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of Research in Education*, 25, 99-125.
<https://doi.org/10.2307/1167322>
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M. y Shanahan, M.-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.
<https://doi.org/10.1002/tea.20363>

- Hazari, Z., Sadler, P. M. y Sonnert, G. (2013). The science identity of college students: exploring the intersection of gender, race, and ethnicity. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 82-91.
<https://doi.org/10.2307/43631586>
- Kroger, J. (2003). Identity development during adolescence. En G. R. Adams y M. D. Berzonsky (Eds.), *Blackwell handbook of adolescence*, 205-226.
- Maltese, A. V. y Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32, 669-685.
<https://doi.org/10.1080/09500690902792385>
- Navarro, M., Förster, C., González, C. y González-Pose, P. (2016). Attitudes toward science: Measurement and psychometric properties of the test of science-related attitudes for its use in Spanish-speaking classrooms. *International Journal of Science Education*, 38(9), 1459-1482.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1195521>
- Nieto Masot, A., Engelmo Moriche, A., Cárdenas Alonso, G. y Mora Aliseda, J. (2018). Índice de ruralidad para los municipios españoles (Censo de 2011). En E. Cejudo García, F. A. Navarro Valverde y J. A. Camacho Ballesta (Eds.), *Nuevas realidades rurales en tiempos de crisis: territorios, actores, procesos y políticas* (pp. 223-234). Editorial Universidad de Granada.
- Oser, C. B., Strickland, J., Batty, E. J., Pullen, E. y Stanton, M. (2022). The Rural Identity Scale: development and validation. *Journal of Rural Health*, 38, 303-310.
<https://doi.org/10.1111/jrh.12563>
- Tan, M. C. (1988). Towards relevance in science education: Philippine context. *International Journal of Science Education*, 10(4), 431-440.
<https://doi.org/10.1080/0950069880100410>
- Toma, R. B. (2020). Revisión sistemática de instrumentos de actitudes hacia la ciencia (2004-2016). *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 143-159.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2854>
- Trujillo, G. y Tanner, K. D. (2014). Considering the role of affect in learning: monitoring students' self-efficacy, sense of belonging, and science identity. *CBE-Life Sciences Education*, 13(1), 6-15.
<https://doi.org/10.1187/cbe.13-12-0241>
- Tytler, R. y Osborne, J. (2012). Student attitudes and aspirations towards science. En B. Fraser, K. Tobin y C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 597-625). Springer.
- Vincent-Ruz, P. y Schunn, C. D. (2018). The nature of science identity and its role as the driver of student choices. *International Journal of STEM Education*, 5, 48.
<https://doi.org/10.1186/s40594-018-0140-5>

ANEXO 1: LA UNIDAD DIDÁCTICA «EL ÉXODO RURAL»

A modo de resumen, en las tablas 1, 2 y 3 incluimos los objetivos específicos, los contenidos y la temporalización de las sesiones en las que se desarrolló la unidad didáctica.

Tabla 1.
Objetivos de la unidad

<ul style="list-style-type: none"> – Adquirir nociones básicas de química orgánica a través de las reacciones de saponificación. – Introducir una mirada química a productos de uso cotidiano mediante el ejemplo del jabón. – Profundizar en los procesos de reciclado de productos a través de la saponificación de grasas usadas. – Recuperar técnicas y procedimientos tradicionales de obtención de productos de uso doméstico. – Adquirir nociones introductorias sobre la historia reciente de nuestro país, con el estudio del éxodo rural de finales del siglo xx. – Tomar conciencia de la problemática del medio rural en la España vaciada. – Conocer el entorno rural, costumbres y tradiciones de la ciudad de Ávila. – Conocer y poner en valor la tarea de las mujeres en el medio rural. – Tomar conciencia de los propios orígenes familiares. – Combatir actitudes de discriminación en el aula, con especial énfasis en conductas de micromachismo.

En esta unidad didáctica, siguiendo a Ambròs (2009), hemos agrupado los contenidos en *conceptos*, *procedimientos* y *actitudes*:

Tabla 2.
Contenidos

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
Tipos de reacciones químicas. Velocidad de una reacción química y factores que influyen. Calor de reacción: Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Reacción de saponificación: hidrólisis básica. Tensioactivos y micelas. El éxodo rural de finales del siglo xx: la España vaciada. La historia de la mujer en el medio rural: la invisibilización de una tarea crucial. Las personas rurales en el arte y en la cultura popular. La construcción de una discriminación social: el paleta en la cultura popular. El medio rural en la actualidad.	Identificación de grupos funcionales. Formulación de compuestos orgánicos sencillos. Gestión de disoluciones fuertemente básicas en el laboratorio. Procedimiento de reciclado de residuos de laboratorio. Cálculos estequiométricos en reacciones químicas. Fabricación de jabón en el laboratorio. Elaboración de jabón según el método rural tradicional. Gestión de residuos domésticos: almacenamiento y reciclado de grasas. Localización y empleo de fuentes históricas sencillas: Periódicos y textos oficiales. Obtención de información histórica básica de fuentes literarias y de otras obras artísticas. Contraste de datos históricos. Valoración de la fiabilidad de las fuentes históricas en internet.	Respeto hacia los compañeros de laboratorio. Conductas de igualdad y de respeto a la diversidad. Atención a las conductas de micromachismo en el entorno académico. Igualdad ante las tareas del laboratorio. Cuidado en la elaboración de experimentos: minuciosidad en la medida y en la recogida de datos. Cuidado del material de laboratorio: limpieza del material. Atención a las medidas de seguridad e higiene: conciencia de los peligros inherentes al trabajo en un laboratorio de química. Interés activo por las necesidades de otros miembros del grupo: cuidado de los compañeros. Conciencia de las propias limitaciones y de las de los compañeros: disposición a ofrecer ayuda y pérdida de reparo a solicitarla. Conciencia de los propios orígenes familiares. Respeto por las prácticas rurales tradicionales. Puesta en valor de modos de vida alternativos al urbano. Rechazo de los estereotipos vinculados al origen geográfico de una persona. Respeto por la información histórica contrastada.

Para la evaluación se empleó una lista de estándares de aprendizaje que no incluimos en este trabajo por razones de espacio.

La temporalización de la unidad se resume en la tabla 3, donde describimos también brevemente las actividades y recursos didácticos utilizados. En el grupo experimental se combinaron clases presenciales con Moodle para poner los contenidos digitales utilizados a disposición del alumnado y facilitar la entrega de algunas tareas. Teams se utiliza como herramienta de comunicación continua profesora-estudiante fuera del aula. Las actividades recogidas en esta unidad didáctica se realizaron entre los meses de febrero y junio del año 2021, coincidiendo con las restricciones causadas por la pandemia de la COVID-19. Con todo, dado el tamaño de los grupos y la dimensión de los espacios disponibles en el centro, no fue necesario realizar desdoblamientos. Como se puede ver, una de las últimas sesiones (la del 21 de mayo) consistió en una práctica de laboratorio sobre saponificación. Esta sesión se realizó en paralelo a una elaboración de jabón por el método tradicional por parte de una vecina del pueblo de Cillán (una localidad de cien habitantes a 25 kilómetros de Ávila), retransmitida *vía streaming* al grupo de clase. Durante esta actividad los participantes pudieron preguntar y hacer comentarios sobre la elaboración casera de jabón.

En el grupo de control no se emplea Moodle y no se han realizado prácticas de laboratorio en el periodo correspondiente al desarrollo de la intervención didáctica.

Los contenidos de Geografía e Historia se trabajan en esta materia, en paralelo al desarrollo de los contenidos de Química. La colaboración con el profesor de Geografía e Historia ha sido estrecha y hemos podido organizar las actividades agrupando clases de ambas materias. Esta flexibilidad facilitó el proceso educativo, sobre todo para aquellas actividades que requerían más tiempo, como la elaboración del jabón.

Tabla 3.
Temporalización

12 de febrero (HQ): Cuestionario TOSRA inicial (pretest).
17 de marzo (H): El éxodo rural. Introducción. Actividad de análisis de textos escritos. Resumen individual en el cuaderno del alumno.
19-24 marzo (H): Las migraciones internas en la España contemporánea. La España vaciada. Puesta en común y debate.
16-30 abril (H): La historia del jabón. El jabón y el mundo rural. Las mujeres como legatarias de tareas invisibilizadas en el mundo rural. La cultura rural tradicional. Visionado de vídeos, puesta en común y debate.
12-30 abril (Q): Enlace químico. Formulación orgánica. La química del carbono. Grupos funcionales.
3 mayo-4 junio (Q): Reacciones químicas.
21 mayo, sesión doble (HQ): Actividad práctica «Elaboración simultánea de jabón en el laboratorio y en el pueblo». Conexión <i>vía streaming</i> con Dña. Josefina García Blázquez en Cillán, un pueblo de la Sierra de Ávila. La Sra. García Blázquez realizó jabón con uno de los métodos tradicionales y los participantes pudieron preguntarle al respecto.
28 de mayo, sesión doble (HQ): Valoración de la actividad práctica. Puesta en común. Entrega de informes de laboratorio y resumen de historia del jabón. Reparto de los jabones a los estudiantes. Cuestionario TOSRA (postest).

Todas las fechas corresponden al año 2021. Se indica si la actividad se realizó en el aula de Historia (H), en la de Química (Q) o en ambas (HQ).

ANEXO 2: RESULTADOS DE LA PRUEBA TOSRA

PREGUNTA TOSRA	ÍTEM NÚMERO	PRETEST		POSTEST		GANANCIA (POST-PRE)	
		EXPER.	CONTROL	EXPER.	CONTROL	EXPER.	CONTROL
Subescala A: Adopción de actitudes científicas							
Me gusta leer sobre temas que no están de acuerdo con mis ideas.	4	3,30	3,43	3,43	3,23	0,13	-0,20
No me gusta repetir los experimentos para comprobar que me dan los mismos resultados.	11	3,52	3,75	3,00	3,18	-0,52	-0,57
Tengo curiosidad acerca del mundo en el que vivimos.	18	4,26	4,29	4,17	4,14	-0,09	-0,15
No es importante investigar sobre cosas nuevas.	25	4,43	4,52	4,30	3,95	-0,13	-0,57
Me gusta escuchar a las personas cuyas opiniones son diferentes a las mías.	32	3,43	4,00	3,57	3,82	0,13	-0,18
Me parece aburrido oír ideas nuevas.	39	3,65	4,38	3,74	3,91	0,09	-0,47
En los experimentos científicos, me gusta usar métodos que no he usado antes.	46	3,74	3,62	3,78	3,68	0,04	0,06
No estoy dispuesto a cambiar mis ideas, aunque la realidad muestre que estas no tienen suficiente base.	53	3,65	4,05	3,68	3,32	0,03	-0,73
En los informes científicos reporto tanto los resultados esperados como los inesperados.	60	3,52	3,33	3,74	3,73	0,22	0,39
No me gusta escuchar las opiniones de otras personas.	67	3,87	3,90	3,65	3,77	-0,22	-0,13
	MEDIA	3,74	3,93	3,71	3,67	-0,03	-0,25
	DESV. TÍPICA	0,36	0,40	0,36	0,32	0,22	0,34
Subescala C: Interés en carreras de ciencias							
Al finalizar mis estudios, me desagradaría ser un científico o científica.	7	3,52	3,57	3,48	3,32	-0,04	-0,25
Cuando termine mis estudios, me gustaría trabajar con personas que hacen descubrimientos científicos.	14	3,70	3,29	3,52	3,18	-0,17	-0,10

<i>PREGUNTA TOSRA</i>	<i>ÍTEM NÚMERO</i>	<i>PRETEST</i>		<i>POSTEST</i>		<i>GANANCIA (POST-PRE)</i>	
		<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>
No me gustaría trabajar en un laboratorio de ciencias después de terminar mis estudios.	21	3,22	3,33	3,70	2,68	0,48	-0,65
Trabajar en un laboratorio de ciencias podría ser una interesante manera de ganarse la vida.	28	4,04	3,81	3,87	3,64	-0,17	-0,17
Ejercer una carrera científica sería tedioso y aburrido.	35	3,70	3,67	3,39	3,23	-0,30	-0,44
Cuando termine mis estudios me gustaría enseñar ciencias.	42	2,78	2,95	2,91	2,86	0,13	-0,09
En el futuro, tener un trabajo científico sería aburrido.	49	3,87	3,43	3,83	2,86	-0,04	-0,56
Sería interesante trabajar como científico.	56	3,87	3,52	3,96	3,18	0,09	-0,34
No me gustaría ser un científico porque se requieren demasiados estudios.	63	3,30	3,52	3,39	3,45	0,09	-0,07
Al terminar mis estudios me gustaría ser un científico.	70	3,30	3,19	3,55	3,00	0,24	-0,19
	MEDIA	3,53	3,43	3,56	3,14	0,03	-0,29
	DESV. TÍPICA	0,38	0,25	0,30	0,29	0,23	0,20
Subescala E: Disfrute de las clases de ciencias							
Las clases de ciencia son entretenidas.	5	3,17	3,71	3,87	3,36	0,7	-0,35
No me gustan las clases de ciencia.	12	3,43	3,95	3,65	3,32	0,22	-0,63
La escuela debería tener más horas de ciencia a la semana.	19	2,61	3,52	3,04	3,23	0,43	-0,30
Las clases de ciencia me aburren.	26	3,26	3,71	3,52	3,18	0,26	-0,53
Las asignaturas científicas son las más interesantes del colegio.	33	3,57	3,52	3,61	3,5	0,04	-0,02
Las clases de ciencia son una pérdida de tiempo.	40	3,74	4,00	3,87	3,82	0,13	-0,18
Realmente me gusta asistir a las clases de ciencia.	47	3,26	3,81	3,43	3,45	0,17	-0,35
Los contenidos de los programas de ciencias no son interesantes.	54	3,39	3,62	3,30	3,50	-0,09	-0,12

<i>PREGUNTA TOSRA</i>	<i>ÍTEM NÚMERO</i>	<i>PRETEST</i>		<i>POSTEST</i>		<i>GANANCIA (POST-PRE)</i>	
		<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>
Espero con ansias las clases de ciencias.	61	2,74	2,81	2,87	3,00	0,13	0,19
Disfrutaría más el colegio si no hubiera clases de ciencias.	68	3,65	3,70	3,52	3,82	-0,13	0,12
	MEDIA	3,28	3,64	3,47	3,42	0,19	-0,22
	DESV. TÍPICA	0,37	0,33	0,32	0,26	0,24	0,27
Subescala I: Actitud hacia la investigación científica							
Preferiría averiguar el porqué de un fenómeno haciendo un experimento a que me lo cuenten.	3	4,22	4,00	4,35	3,64	0,13	-0,36
Hacer experimentos no es tan bueno como obtener información de un profesor.	10	3,78	3,48	4,09	3,82	0,30	0,34
Preferiría hacer experimentos a leer sobre ellos.	17	4,43	3,81	4,09	3,77	-0,35	-0,04
Preferiría concordar con otras personas a hacer un experimento para averiguar por mí mismo.	24	3,04	3,05	3,17	3,41	0,13	0,36
Preferiría hacer mis propios experimentos a recibir la información de un profesor.	31	3,09	3,48	3,65	3,32	0,57	-0,16
Preferiría averiguar acerca de las cosas preguntándole a un experto antes que hacer un experimento.	38	3,13	3,19	3,04	3,05	-0,09	-0,15
Preferiría resolver un problema haciendo un experimento a que me digan la respuesta.	45	3,65	3,67	3,96	3,73	0,30	0,06
Es mejor preguntar al profesor la respuesta a llegar a ella por medio de experimentos.	52	3,48	3,52	3,48	3,73	0,00	0,20
Preferiría hacer un experimento sobre un tema a leer sobre este en revistas científicas.	59	3,78	3,62	4,09	3,55	0,30	-0,07
Es mejor que los hechos científicos sean contados a descubrirlos a partir de experimentos.	66	3,35	3,10	3,57	3,27	0,22	0,17
	MEDIA	3,60	3,49	3,75	3,53	0,15	0,04
	DESV. TÍPICA	0,47	0,31	0,43	0,26	0,25	0,23

<i>PREGUNTA TOSRA</i>	<i>ÍTEM NÚMERO</i>	<i>PRETEST</i>		<i>POSTEST</i>		<i>GANANCIA (POST-PRE)</i>	
		<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>
Subescala L: Interés por la ciencia en el tiempo libre							
Me gustaría pertenecer a un club de ciencia.	6	2,52	2,62	2,74	2,55	0,22	-0,07
Me aburro cuando veo en mi casa programas científicos en la televisión.	13	3,91	3,43	3,70	3,00	-0,22	-0,43
Me gustaría recibir como regalo un libro de ciencias o un instrumento científico.	20	2,52	2,86	2,74	2,59	0,22	-0,27
No me gusta leer libros de ciencia durante mis vacaciones.	27	2,65	2,38	2,61	2,55	-0,04	0,16
Me gustaría hacer experimentos científicos en mi casa.	34	3,48	3,67	3,48	3,32	0,00	-0,35
Sería aburrido conversar con los amigos sobre ciencia después del colegio.	41	3,09	3,24	3,17	3,23	0,09	-0,01
Disfrutaría tener un trabajo en un laboratorio de ciencias durante mis vacaciones escolares.	48	2,26	2,76	2,87	2,73	0,61	-0,03
Sería aburrido escuchar un programa de ciencia en la radio.	55	2,91	3,00	2,91	3,23	0,00	0,23
Me gustaría visitar un museo de ciencias durante mis fines de semana.	62	3,09	2,81	3,57	2,73	0,48	-0,08
No me gusta leer artículos periodísticos sobre ciencia.	69	2,83	3,00	3,17	3,05	0,35	0,05
	MEDIA	2,93	2,98	3,10	2,90	0,17	-0,08
	DES.V. TÍPICA	0,49	0,38	0,38	0,30	0,26	0,21
Subescala N: Normalidad de los científicos							
A los científicos les gusta ir a sus laboratorios cuando tienen un día libre.	2	3,00	2,71	2,91	3,00	-0,09	0,29
Los científicos son tan saludables y tienen la misma condición física que el resto de las personas.	9	2,91	3,43	3,57	3,86	0,65	0,44
Los científicos no tienen suficiente tiempo para estar con sus familias.	16	3,43	3,33	3,57	3,32	0,13	-0,02
Los científicos gustan del deporte tanto como el resto de las personas.	23	4,00	3,62	4,00	3,91	0,00	0,29

PREGUNTA TOSRA	ÍTEM NÚMERO	PRETEST		POSTEST		GANANCIA (POST-PRE)	
		EXPER.	CONTROL	EXPER.	CONTROL	EXPER.	CONTROL
Los científicos son menos amigables que otras personas.	30	4,22	4,00	3,83	3,86	-0,39	-0,14
Los científicos pueden tener una vida familiar normal.	37	4,39	4,19	4,22	4,14	-0,17	-0,05
Los científicos no están preocupados por sus condiciones de trabajo.	44	3,70	3,86	3,65	4,00	-0,04	0,14
Los científicos están tan interesados en el arte y la música como el resto de la gente.	51	3,52	3,71	4,13	3,82	0,61	0,10
Pocos científicos tienen éxito en su vida matrimonial.	58	3,26	3,90	3,65	3,77	0,39	-0,13
Si conocieras a un científico, probablemente él se vería como una persona común y corriente.	65	4,39	4,14	3,91	3,91	-0,48	-0,23
	MEDIA	3,68	3,69	3,74	3,76	0,06	0,07
	DESV. TÍPICA	0,55	0,44	0,37	0,34	0,39	0,22
Subescala S: Implicaciones sociales de la ciencia							
El dinero que se invierte en ciencia es dinero bien invertido.	1	4,26	4,14	4,30	4,09	0,04	-0,05
La ciencia es el peor enemigo del hombre.	8	4,13	4,52	4,22	4,05	0,09	-0,48
El dinero público dedicado a la ciencia en los últimos años ha sido utilizado con inteligencia.	15	3,70	3,76	3,57	3,64	-0,13	-0,13
Los descubrimientos científicos están produciendo más daño que beneficio.	22	4,13	4,43	3,91	3,95	-0,22	-0,47
El Gobierno debe gastar más dinero en la investigación científica.	29	3,83	4,24	3,87	4,09	0,04	-0,15
Se están construyendo demasiados laboratorios a costa de la disminución de inversión para el resto de la educación.	36	3,43	3,48	3,22	3,50	-0,22	0,02
La ciencia contribuye a mejorar la calidad de vida.	43	3,83	4,14	4,14	4,18	0,31	0,04
Nuestro país está gastando demasiado dinero en la ciencia.	50	4,00	4,05	3,96	3,82	-0,04	-0,23

<i>PREGUNTA TOSRA</i>	<i>ÍTEM NÚMERO</i>	<i>PRETEST</i>		<i>POSTEST</i>		<i>GANANCIA (POST-PRE)</i>	
		<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>	<i>EXPER.</i>	<i>CONTROL</i>
La ciencia puede ayudar a hacer del mundo un lugar mejor.	57	3,87	4,10	4,22	4,09	0,35	0,00
El dinero utilizado en proyectos científicos es dinero desperdiciado.	64	4,43	4,05	3,91	3,95	-0,52	-0,09
	MEDIA	3,96	4,09	3,93	3,94	-0,03	-0,15
	DES. TÍPICA	0,29	0,30	0,33	0,22	0,26	0,19
	RESULTADOS PARA LA PRUEBA COMPLETA (70 ÍTEMS)						
	MEDIA	3,53	3,61	3,61	3,48	0,08	-0,13
	DES. TÍPICA	0,51	0,48	0,43	0,44	0,27	0,27

Rural identity and scientific identity.

An educational intervention in empty Spain

Ana I. Muñoz Domínguez
IES Vasco de la Zarza. Ávila.
aimunoz@educa.jcyl.es

Carlos Martínez-Hernández
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid.
cmartinezhernandez@ucm.es
<https://orcid.org/0000-0002-6526-6905>

Pedro J. Sánchez Gómez
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.
pedros@ucm.es
<https://orcid.org/0000-0003-2547-3077>

Radu Bogdan Toma
Facultad de Educación, Departamento de Didácticas Específicas: Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Burgos.
rbtoma@ubu.es
<https://orcid.org/0000-0003-4846-7323>

Nadia Bermejo
Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.
nabermej@ucm.es

This paper presents the results of an educational intervention, carried out in the city of Ávila, in which chemistry and history contents are integrated. Specifically, the study raises the question whether a transversal educational intervention in which the rural exodus is explicitly addressed produces measurable effects that can be linked to pupils' identity. The starting hypothesis is that, if there is a specific form of identity linked to the rural world, an intervention of this type must interact with it and, therefore, induce detectable changes in the pupils who participate. If this is the case, this rural identity will be investigated in later stages and instruments for its study will be developed.

To plan the educational intervention, a didactic unit entitled «The rural flight» has been developed. The didactic unit consists of around thirty sessions, carried out in parallel in the classrooms of History and Physics and Chemistry, between March and May 2021, in a group of students taking the 4th year of ESO at the IES Vasco de la Zarza, one of the five secondary schools in the city of Ávila. The history section deals with the rural exodus as part of the contemporary history of our country. The chemistry classes focus on saponification reactions. Home soap making is a traditional rural activity, mostly carried out by women. In turn, it is a common practical activity in chemistry teaching. It seems, therefore, an almost obvious choice to study a traditional rural activity from a scientific perspective.

This study is based on a quasi-experimental pretest-posttest methodology with a control group. A convenience sample was drawn from the pupils of the school where the intervention was carried out. A total of 47 students, enrolled in the 4th year of Compulsory Secondary Education, took part. Of these, a total of 23 were in the experimental group (52.17 % girls) and 24 in the control group (37.50 % girls). The mean age of the participants was 15.30 and 15.22 years in each condition, respectively. The starting hypothesis presented in this work is that if we can speak of a rural identity, and if this interacts with the scientific identity, the proposed intervention, in the context of the city of Ávila, strongly influenced by its rural surroundings, should lead to an improvement in the attitudes towards science of the students who take part in it.

This research is based on the application of the TOSRA test (Fraser, 1978; 1981), specifically, its Spanish version, recently validated (Navarro et al., 2016). The test was administered in mid-February 2021 (pretest) and again (posttest) in one of the last sessions (last week of May 2021). The results show that an intervention based on a rural theme is effective in improving three attitudinal dimensions, assessed in this study using the TOSRA test.

The analysis of these findings points in the direction that we can speak of a rural identity, which interacts with the scientific identity in the context of secondary education, thus confirming our initial hypothesis.

