

# opción

Revista de Antropología, Ciencias de la Comunicación y de la Información, Filosofía,  
Lingüística y Semiótica, Problemas del Desarrollo, la Ciencia y la Tecnología

Año 35, diciembre 2019 N°

90

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

ISSN 1012-1537/ ISSNc: 2477-9385

Depósito Legal pp 198402ZU45



Universidad del Zulia  
Facultad Experimental de Ciencias  
Departamento de Ciencias Humanas  
Maracaibo - Venezuela



# Percepciones del Profesorado de Educación Secundaria ante la Robótica Educativa como recurso didáctico en el enfoque STEM

Lara Orcos

[lara.orcos@unir.net](mailto:lara.orcos@unir.net)

Universidad Internacional de La Rioja, España

Nuria Aris

[nuria.aris@unir.net](mailto:nuria.aris@unir.net)

Universidad Internacional de La Rioja, España

## Resumen

La Robótica Educativa (RE) tiene cada vez más protagonismo en las aulas de Educación Secundaria. Su implicación comporta un enfoque globalizador de las diferentes áreas del currículum. Este estudio se centra en la percepción de un grupo de docentes que participó en el campeonato FIRST® LEGO® League sobre la implementación de la RE en el curso escolar 2018-19. Se aportan datos sobre la experiencia de esos profesores y sus valoraciones sobre la motivación y aprendizaje en los alumnos. Los resultados de valoración obtenidos nos permiten corroborar la potencialidad como elemento motivacional comprometido con el logro competencial de los alumnos.

**Palabras clave:** Robótica Educativa, FISRT LEGO® League, Educación Secundaria, Profesorado.

## Perceptions of Secondary Education Teachers in Educational Robotics as a teaching resource in the STEM approach

### Abstract

Educational Robotics (RE) has more and more prominence in the secondary education classrooms and also the participation in the FIRST® LEGO® League championship. Its implication involves a globalizing approach to the different areas of the curriculum that generates a high degree of motivation in the students. In this article we

intend to focus on the perception of Secondary Education teachers to know the strengths and difficulties of the implementation of the ER. To this end, a group of teachers who participated in the FIRST® LEGO® League championship in the 2018-19 school year were requested to collaborate. The research provides data on the experience of these teachers and their assessments of motivation and learning in students. The results obtained allow us to conclude that the RE project is well valued by teachers and highlights its potential as a motivational element committed to the students' competence achievement.

**Keywords:** Educational Robotics, FISRT LEGO® League, Secondary Education, Teachers.

## **ROBÓTICA EDUCATIVA: MOTIVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

La robótica educativa sigue su expansión en la actualidad. El Lego® Mindstorms® es un material de robótica que aporta un conjunto específico de piezas de Lego que incluye motores y sensores con su propio entorno de programación. La finalidad del mismo es construir un prototipo, un robot, y hacer que responda a órdenes más o menos sencillas. Para ello es preciso haberlo programado de manera precisa y correcta para conseguir que haga lo que el alumno haya decidido. Encontramos propuestas adaptadas para todas las edades, desde hacer robots simples programados con cuatro teclas hasta programas muy complejos.

Es la posibilidad de construir y programar que motiva el aprendizaje de los alumnos y favorece la creatividad y la comprensión holística de las dimensiones científicas (Resnick *et al.*, 2009). También

permite la interacción y aprendizaje entre iguales al ser un proyecto grupal compartido de carácter cooperativo (Rodríguez Ortiz, 2018). Todo ello permite incidir y potenciar dimensiones como la competencia digital, el pensamiento científico y la creatividad. También permite que se puedan desarrollar esquemas de pensamiento abstractos que facilitan la transferencia de conocimiento a la realidad (Rodríguez, Mena y Rubio, 2010; Velilla, 2018).

En concreto, la RE facilita el trabajo en áreas curriculares de la secundaria tales como las ciencias, la matemáticas y evidentemente la tecnología e ingenieras. Dichas áreas representan el STEM y los estudios vinculados con el STEM han crecido en los últimos tiempos en diferentes ámbitos, edades y propósitos (Grout 2017, Laforce *et al.*, 2017, Burrows *et al.*, 2018, Nakakoji *et al.* 2018, Washington *et al.* 2018). Asimismo la RE incide en la aplicación práctica de habilidades científicas cognitivas y sociales. Por todo ello también resulta coherente en la genera el logro de competencias STEAM que vinculan el desarrollo académico y la ciencia (Madariaga y Schaffernicht, 2013).

La RE permite que el alumno conectarse con el reto y permite que se manifieste el instinto de descubrir y conocer cosas nuevas. También facilita que se activen los procesos creativos, pues surge la necesidad de encontrar soluciones a problemas inesperados y ello potencia las soluciones creativas. Se establece una retroalimentación en forma “espiral de pensamiento creativo”. Es un proceso en que el estudiante imagina lo que quiere conseguir, lo crea, lo comparte,

reflexiona sobre el mismo y vuelve a imaginar reiniciándose de nuevo el proceso creativo (Resnick, 2009). Todo ello al ser en trabajo en equipo se ve incrementado por la propia interacción con el grupo de iguales (Canales, 2018). Todo ello incide de manera positiva en el alumno que tiene la posibilidad de sentirse competente para el reto y, con ello, aumentar sus niveles de autoestima y autogestión.

Al margen de que esos alumnos de secundaria tengan o no intención de seguir estudios hacia las ciencias o la ingeniería, el desarrollo de un proyecto de robótica educativa resulta altamente motivacional y formativo en sí mismo. En la ejecución del proyecto se hace imprescindible evaluar la información y profundizar en análisis de la misma para la toma de decisiones de lo que se va a hacer, estableciendo una relación significativa entre habilidades de pensamiento crítico, razonamiento científico y soluciones creativas. Todo ello con la acción directa del alumno que adquiere todo el protagonismo y con una alta motivación.

La motivación de los alumnos es uno de los factores principales que condicionan su aprendizaje. Así pues, la motivación, tal como la plantea Maslow (1970) incluye un estado impulsor dentro del organismo que se activa por necesidades corporales, estímulos ambientales o eventos mentales como pensamientos o recuerdos, la conducta activada y dirigida por este estado y la meta hacia la que se dirige dicha conducta (Pérez, Beltrán y Gómez, 2018). Asimismo para el autor, la motivación es una tendencia a actuar de manera satisfactoria para uno mismo encaminada a lograr los objetivos

propuestos y que puede culminar en éxito o en fracaso. Por ello entendemos que el proyecto de RE comporta en los alumnos ese estímulo hacia conseguir una buena actuación incluso en situaciones que no le sean fáciles. Es la motivación por el reto.

La educación, requiere de profesionales preparados para poder preparar a los estudiantes no solo con conocimientos o *hard skills*, sino ayudándoles a desarrollar destrezas y habilidades, comúnmente llamadas *soft skills*, que los preparen para un futuro incierto y de rápida evolución en el que la capacidad de adaptación juega un papel especialmente importante (Díaz, 2010). Por ello los profesores deben realizar propuestas de actuación que incidan directamente en potenciar esa motivación de los alumnos en su actividad académica. Por ello deben crecer en su conocimiento y disposición de recursos y estrategias motivacionales y necesariamente implementar innovaciones que respondan a las inquietudes de las nuevas generaciones.

Anaya-Durant y Anaya-Huerta (2010) describen algunas actuaciones imprescindibles para que el profesor se convierta en el principal impulsor de la motivación extrínseca del estudiante medio. Por un lado, en lo que hace referencia a la actividad docente en sí, se recomienda que el profesor haga explícita la importancia de la materia, así como sus objetivos y su relación con el mundo real (Zamora, Pardo y Cox, 2018); que proporcione una retroalimentación que permita al alumno regular su aprendizaje y que en todo momento fomente un entorno seguro en el que se fomente el autoestima, el prestigio, se

otorguen premios y recompensas a los procesos de aprendizaje reales. El proyecto de RE aporta una gran potencial para desarrollar esas dimensiones, y conseguir desarrollar la creatividad de los alumnos con las metodologías con las que se presentan los contenidos curriculares a los alumnos en el día a día de la clase (Pereira, 2009)

Cabe considerar la RE como herramientas educativa para la formación de los alumnos en el aula ya que su enfoque lúdico es “una técnica participativa encaminada a desarrollar en los alumnos métodos de dirección y conducta correcta, estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación” (como se citó en Montero Herrera, 2017, p. 77).

Por todo ello, desde el punto de vista del rol docente, resulta interesante animar a los alumnos a participar en los proyectos de Robótica Educativa ya que potencian el desarrollo y logro competencial. Se desarrollan actividades como buscar información, proponer hipótesis para solucionar con eficiencia problemas interactuando con el grupo y contribuir al logro competencial. Se genera el interés de trabajar con ejercicios, problemas o retos dejando a los alumnos el margen necesario para improvisar, emprender y resolver dichos retos. La RE muestra un alto potencial como proyecto de aula y por ello vamos a indagar en las aportaciones de los docentes que ya lo están implementando.

## **OBJETIVOS**

Nos proponemos investigar la impresiones de los profesores que han participado en Torneo de FIRST® LEGO® League para determinar su percepción y valoración sobre la Robótica Educativa como recurso didáctico y motivacional.

Los objetivos que nos proponemos con este estudio se concretan en:

- Conocer las percepciones de los profesores en aspectos como la motivación, la utilidad didáctica, utilidad de la robótica para el futura, etc.
- Explorar las percepciones de los profesores en relación al potencial del proyecto RE.
- Determinar el perfil del profesorado que participa en campeonato de RE.

## **METODOLOGÍA**

Presentamos un estudio empírico de corte transversal para obtener información sobre objeto de estudio, en este caso las percepciones de los profesores. Se ha obtenido la información con un cuestionario diseñado para este estudio. Se obtienen datos de carácter

descriptivo y se valoran una serie de afirmaciones en una escala Likert del 1 al 5. Por último, se establecen correlaciones entre las respuestas más significativas.

### **Muestra**

La muestra está constituida por un total de 40 profesores de Educación Secundaria de diferentes centros educativos de toda España, que participaron en el Torneo de FIRST® LEGO® League del curso 2018-2019. Su participación fue voluntaria y anónima.

### **Instrumento de recogida de información**

Además de una serie de preguntas abiertas vinculadas con determinados aspectos sobre el desarrollo del proyecto, se preparó un cuestionario que los profesores debían responder en base a una escala Likert del 1 al 5 (1 nada, 5 muchísimo). En ese cuestionario, los docentes de manera anónima, evaluaban una serie de ítems y preguntas sobre lo que el desarrollo del proyecto tanto en su preparación previa como en el desarrollo del mismo. Los ítems evaluados en el cuestionario se presentan a continuación:

1. ¿En qué grado consideras la robótica útil para la labor docente?
2. ¿En qué grado consideras que debe incluirse la robótica en la formación del profesorado?

3. Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el compañerismo entre los alumnos
4. Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el respeto y la tolerancia entre los alumnos
5. Grado de autonomía de los alumnos en el uso del software
6. Grado en el que la robótica ha ayudado a adquirir conocimientos informáticos a los alumnos
7. Grado en el que el proyecto ha ayudado a la creatividad de los alumnos
8. Grado en el que el proyecto ha ayudado al respeto a la naturaleza de los alumnos
9. Grado en el que el proyecto ha ayudado a la motivación de los alumnos por el aprendizaje
10. Grado en el que el proyecto ha ayudado a fomentar la búsqueda de soluciones ante un problema en los alumnos
11. ¿En qué grado crees que la robótica es adecuada potenciar el trabajo en grupo cooperativo entre los alumnos?

12. ¿En qué grado el proyecto ha ayudado a trabajar competencias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) de forma integrada?

13. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados en la resolución de problemas con el grupo de trabajo

14. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados en el conocimiento tecnológico

15. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados globalmente

16. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más motivados

17. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos lo recomendarían a sus compañeros

18. En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado lo recomiendas a otros profesores?

Dicho cuestionario fue validado aplicando la técnica de los jueces, sometiendo dichos cuestionarios a la revisión de cinco profesores de la Facultad de educación para determinar la validez de los ítems. Se tomó en consideración sus indicaciones y al final se obtuvo el consenso en la formulación de los mismos.

### **Análisis de datos**

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo de los aspectos del proyecto y de los ítems valorados en el cuestionario. Además se han analizado las correlaciones de entre los distintos ítems a través del estadístico Rho de Spearman debido a naturaleza ordinal de las variables analizadas a través de los ítems. Se ha establecido como hipótesis nula,  $H_0$ , la no correlación entre las variables y como hipótesis alternativa la presencia de correlación en las mismas a un nivel de significación de, al menos, el 95%.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El análisis de los datos obtenidos en primer lugar se ha centrado en un estudio descriptivo de carácter sociodemográfico que aportan información sobre el perfil de ese profesorado así como dimensiones de la organización del proyecto de RE.

A continuación se han analizado los datos reportados por los distintos ítems. Se valoraba cada ítem, con un valor de la escala Likert (1 al 5) donde el 1 se correspondía con nada y el 5 muchísimo. Por último, se presenta el estudio de las correlaciones entre los más significativos surgidos entre los ítems.

En primer lugar, se presenta el estudio descriptivo de los datos de carácter sociodemográfico de los docentes que respondieron el cuestionario

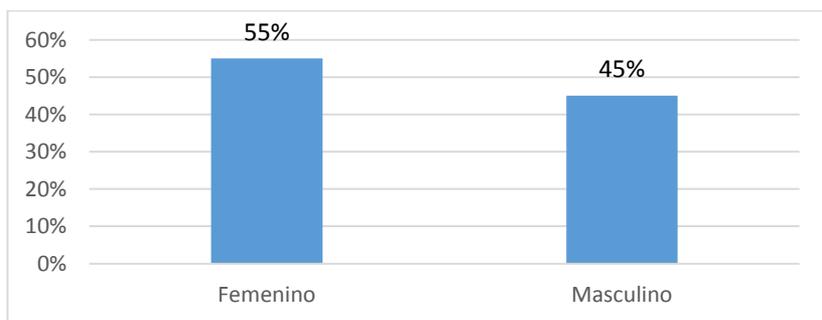


Figura 1. Distribución de la muestra por sexo

De la Figura 1, se puede desprender que no hay paridad exacta en los docentes que han participado en la experiencia, pero las diferencias son mínimas ya el 45% eran hombres, mientras que el 55% restante eran mujeres.

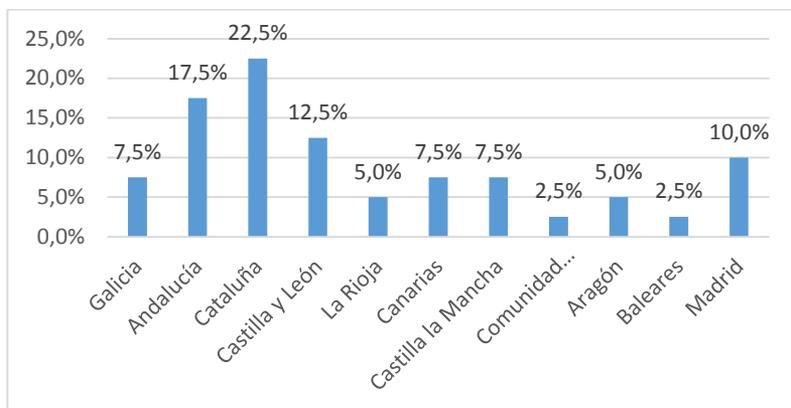


Figura 2. Distribución de la muestra por comunidades

Como se observa en la Figura 2, la distribución geográfica de la muestra ha sido bastante variada dentro de España, con docentes pertenecientes a centros educativos localizados en Barcelona, Burgos, Cádiz, Granada, La Coruña, La Rioja, Madrid, Mallorca, Palencia, Sevilla y Tenerife

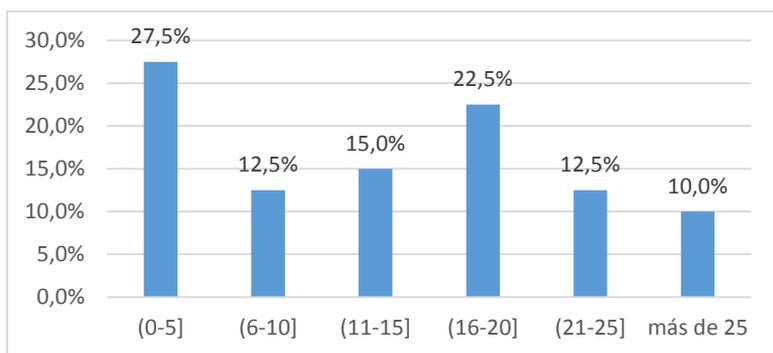


Figura 3. Experiencia, en años de docencia, de los docentes de la muestra.

En la Figura 3, se muestra la experiencia en términos de años de dedicación a la docencia en educación secundaria. Cabe destacar que los valores con mayor presencia son aquellos que llevan menos de 6 años de docencia y aquellos que tienen entre 16 y 20 años de experiencia, representando entre ambos la mitad de la muestra.

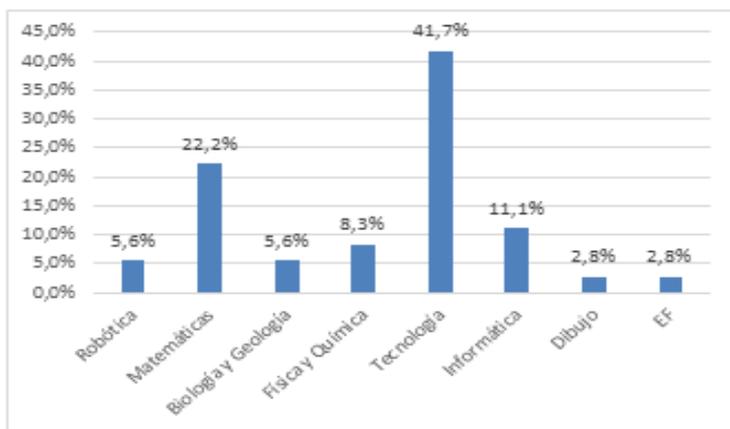


Figura 4. Asignaturas impartidas por la muestra de docentes.

Como muestra la Figura 4, un 41,7% de los docentes que participaron en este estudio, es decir, imparten asignaturas de tecnología, mientras que el 22,2% imparten matemáticas y el resto en asignaturas como informática, EF, etc.

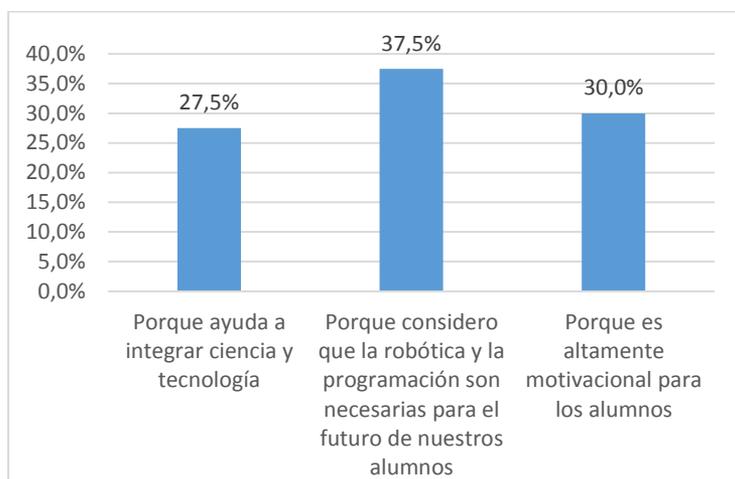


Figura 5. Motivación de los docentes para participar en el proyecto.

En cuanto al motivo o razón que les impulso a participar en el proyecto de RE, se les formulo la pregunta: *¿cuál es el motivo principal por el que interesaste por el proyecto?* Las respuestas a esta pregunta aparecen recogidas en la Figura 5, y estas ponen de manifiesto que el 37,5% considera que la RE y la programación son fundamentales para el futuro. Además, un 30% considera que la participación en el campeonato de RE es altamente motivacional y el 27,5% considera que puede servir como un factor de integración.

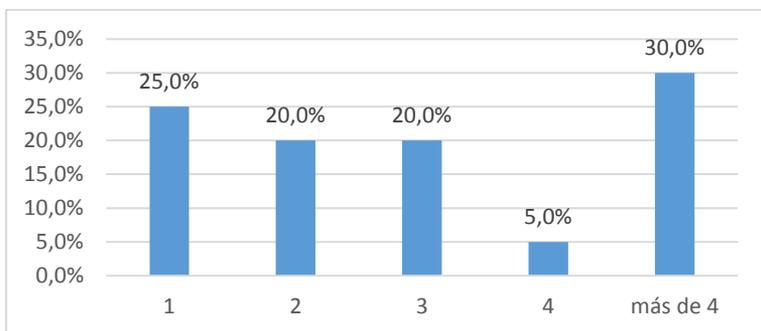


Figura 6. Número de veces que se ha participado en el proyecto.

En la Figura 6 se valoran los datos obtenidos en referencia a la organización del proyecto. En primer lugar se valora la experiencia previa de los docentes en cuanto el número de veces que ha participado en el campeonato de RE. Un 25% participaba por primera vez, y un 20% lo hacía por segunda vez. El resto de esa muestra ya lo había hecho en tres o más años. Eso nos permite afirmar hay una continuidad en la participación de esos profesores.

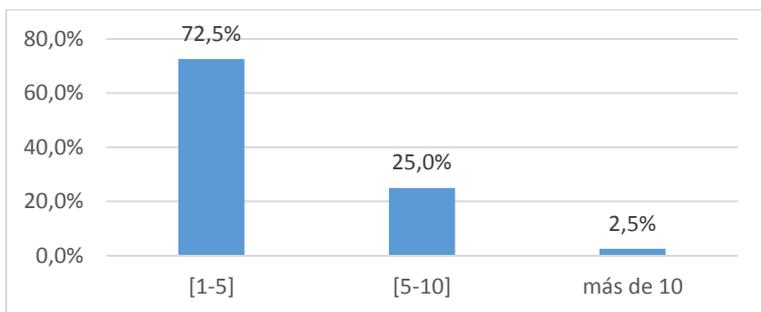


Figura 7. Número de horas semanales de dedicación

Tal y como se puede observar en la Figura 7, se muestra un alto porcentaje de coincidencia ya que el 72,5 % de los mismos ha dedicado entre 1 y 5 h. semanales al proyecto. Como puede apreciarse en la Figura 8, un en un 55% responde que el proyecto se ha prolongado durante un intervalo de 12- 20 semanas.

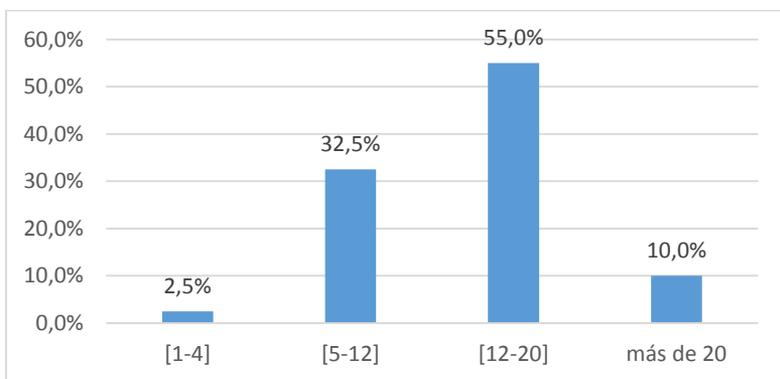


Figura 8. Número de semanas de dedicación.

Seguidamente, se aportan los datos sobre la percepción de los docentes en cuanto al tiempo dedicado a la preparación del proyecto, así como la su valoración del proyecto, la motivación, su utilidad cara al futuro y si consideran recomendable el proyecto de RE.

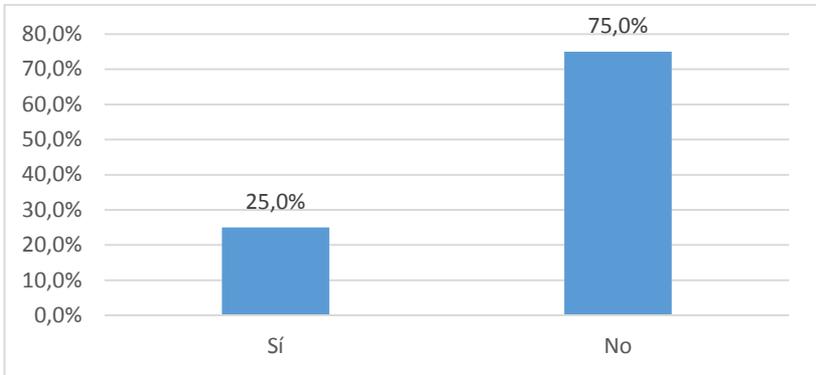


Figura 9. Percepción de la idoneidad del tiempo de dedicación al proyecto.

Tal y como consta en la Figura 9, El mayor porcentaje de los docentes, un 75 %, considera que no ha sido suficiente el tiempo empleado para la ejecución del proyecto.

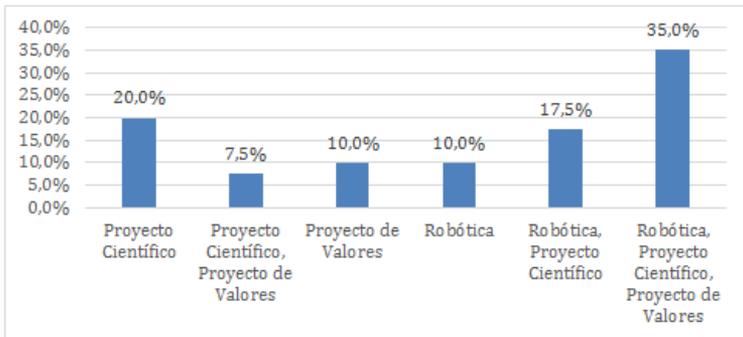


Figura 10. Pilar del proyecto de más utilidad.

Los datos de la Figura 10 constatan que en la percepción de los profesores el pilar de más utilidad es un 35% la Robótica, el proyecto científico y proyecto de valores de manera conjunta. En cuanto a los siguientes % se observa que los siguientes valores más destacados son y con un 20 % Proyecto científico y con un 17% Robótica y Proyecto científico.

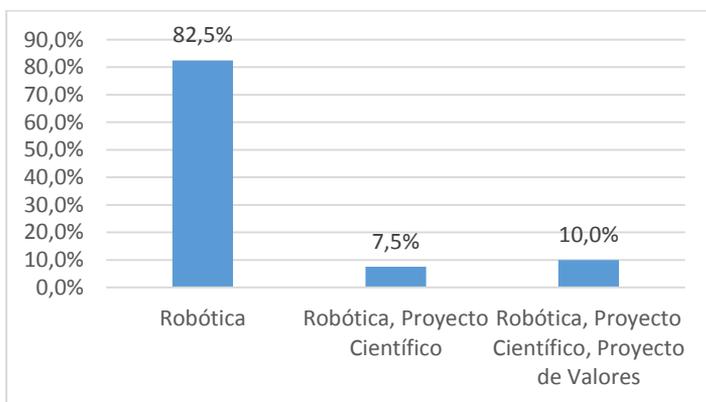


Figura 11. Parte más motivacional para los alumnos desde el punto de vista de los docentes.

En la valoración de cuál es la parte más motivacional del proyecto, recogida en la Figura 11, se constata un alto valor en la respuesta aportada por los profesores que coinciden en 82,5 % en considerar que la parte que resulta más motivacional es por sí misma la robótica. Ello tiene relación con la apreciación del siguiente ítem de utilidad de la robótica para el futuro.

Por último, se presenta la valoración que hace el profesorado sobre las dificultades encontradas en proyecto de RE. Son dificultades detectadas en la ejecución de las misiones del robot. Así, tal y como muestran los resultados de la Figura 12, se aprecia que el porcentaje más alto se refiere a la dificultad de trabajar con los sensores, en un 41,4%. Otra de las dificultades consideradas por los profesores es con un 34,5% en la dificultad de la ejecución de las misiones.

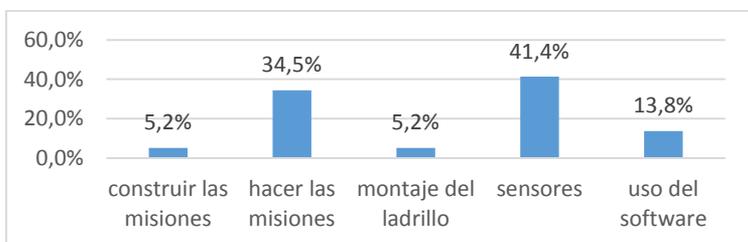


Figura 12. Dificultades en la ejecución del proyecto de RE.

A continuación, en la Figura 13, se muestran los valores medios de respuesta de los Ítems del cuestionario en la escala Likert del 1 al 5.

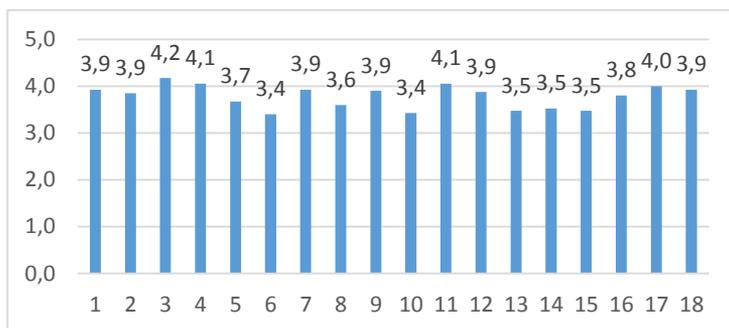


Figura 13. Porcentajes de valoración de los ítems.

Tal y como se puede observar, la mayor parte de los ítems han sido evaluados con un valor aproximadamente de 4, de acuerdo. Se puede ver que los valores medios más bajos están relacionados con lo que el proyecto ha ayudado a los alumnos en la búsqueda de soluciones y la resolución de problemas. Consideramos que este aspecto puede estar vinculado con la falta de tiempo para la realización de la parte del proyecto científico.

Procedemos a analizar algunos de los ítems con valores más significativos en cuanto a las valoraciones de los docentes en relación al proyecto de RE con la labor docente y las dimensiones propias de rol docente:

*-¿En qué grado consideras que debe incluirse la robótica en la formación del profesorado?*

Se muestra que en más de un 90% se afirma que la robótica debe incluirse la robótica en la formación del profesorado, con un 22% en términos de bastante, 50% mucho y 22,5% muchísimo. También es preciso destacar estos valores.

*-En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado lo recomiendas a otros profesores*

Observamos que en un 90% se recomienda el proyecto con un 22,5% en términos de bastante, 30% mucho y 37,5% muchísimo. Una

vez más es preciso apreciar que en conjunto resulta un valor destacable.

*-En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más motivados*

Destaca el valor de muchísimo grado de motivación con un 42,5%, que junto con el de mucho 27,5%, y el de bastante motivación con 22,5%, lo que supone un 92% de valoración positiva. Pero también es preciso considerar los valores de poco 2,5% y nada 5% que aun siendo bajos nos indican que hay indicios de posible desmotivación, si bien desconocemos su etiología.

Seguidamente vamos a analizar los ítems con respuestas más significativos en relación a la motivación y aprendizaje de los alumnos;

*-Grado de autonomía de los alumnos en el uso del software*

Se muestra que en más de un 22,5% se considera muchísimo y en un 30% mucho. Es decir más de un 50% considera que hay un alto grado de autonomía de los alumnos en el uso del software. Si junto con ello, añadimos que el 40 % considera que es bastante el grado de autonomía en el uso del software.

*-Grado en el que el proyecto ha ayudado a la creatividad de los alumnos*

Destaca el valor de un 47,5%, en considerar que el proyecto ha ayudado mucho a la creatividad de los alumnos. También, destacar que en un 22,5% considera que el proyecto ha ayudado muchísimo en la creatividad de sus alumnos. Así pues, entre ambos valores estamos en un valor que se aproxima al 70%.

El siguiente ítem resulta de máximo interés en este estudio pues valora la percepción de los profesores en cuanto a si el proyecto de RE ha incidido en la motivación de los alumnos.

*- Grado en el que el proyecto ha ayudado a la motivación de los alumnos por el aprendizaje*

Observamos que con un 57,5% los docentes consideran que el proyecto ha ayudado mucho en la motivación de los alumnos. Junto con el 17% o en términos de muchísimo, más 22,5% en términos de bastante, nos permite constatar que en conjunto resulta un valor muy destacable de un 97,5% de considerar que el proyecto contribuye en la motivación de los alumnos por el aprendizaje.

*-¿En qué grado crees que la robótica es adecuada potenciar el trabajo en grupo cooperativo entre los alumnos?*

Destacar que con un 55% se valora con mucho, que la robótica es adecuada para potenciar el trabajo en grupo cooperativo entre los. Ello unido con el 27,5% en términos de muchísimo, más 12,5% en términos de bastante, nos permite valorar que en un 95% se valora el

proyecto contribuye a potenciar el trabajo en grupo cooperativo entre los propios alumnos.

*-¿En qué grado el proyecto ha ayudado a trabajar competencias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) de forma integrada?*

En mayor o menor grado queda evidenciado que el proyecto de RE ha ayudado a trabajar competencias STEM. Destacar con un 40% valorado con mucho y un

25% en términos de muchísimo. La suma de ambos supone un 65% de alta valoración para el trabajo de forma integrada de competencias STEM. Además de ello, hay que considerar que un 32,5% también lo valora en términos de bastante, por ello en conjunto es un 97,5% de apreciación que el proyecto de RE ha ayudado a trabajar competencias STEM.

Para finalizar se valora en qué grado el proyecto de RE incide favorablemente en la interacción constructiva y las relaciones entre los alumnos. Para ello nos centraremos en estos dos ítems:

*-Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el compañerismo entre los alumnos*

Destaca el valor de un 52,5%, en considerar que el proyecto ha fomentado mucho el compañerismo entre los alumnos. También destacar que en un 32,5% considera que lo ha fomentado en términos de muchísimo. Así pues entre ambos valores estamos en un valor de al 85%. Y el resto de lo decentes, un 15% considera que se ha fomentado en términos de bastante. Queda evidenciado que el proyecto de RE ha ayudado a fomentar en compañerismo.

*-Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el respeto y la tolerancia entre los alumnos*

Queda evidenciado también en estos valores que el proyecto de RE ha ayudado a fomentar el respeto y la tolerancia entre los alumnos. En un 60 %, se considera en términos de mucho y destacar que en un 22,5% considera que lo ha fomentado en términos de muchísimo. Son más del 80%.

A continuación presentamos las correlaciones obtenidas entre los diferentes ítem. Para el estudio de las correlaciones, se ha llevado a cabo la codificación que aparece en la Tabla 1.

Tabla 1. Codificación de los ítems.

Codificación	Pregunta
P1	¿En qué grado consideras la robótica útil para la labor docente?
P2	¿En qué grado consideras que debe incluirse la robótica en la formación del profesorado?
P3	Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el compañerismo entre los alumnos

P4	Grado en el que crees que el proyecto ha fomentado el respeto y la tolerancia entre los alumnos
P5	Grado de autonomía de los alumnos en el uso del software
P6	Grado en el que la robótica ha ayudado a adquirir conocimientos informáticos a los alumnos
P7	Grado en el que el proyecto ha ayudado a la creatividad de los alumnos
P8	Grado en el que el proyecto ha ayudado al respeto a la naturaleza de los alumnos
P9	Grado en el que el proyecto ha ayudado a la motivación de los alumnos por el aprendizaje
P10	Grado en el que el proyecto ha ayudado a fomentar la búsqueda de soluciones ante un problema en los alumnos
P11	¿En qué grado crees que la robótica es adecuada potenciar el trabajo en grupo cooperativo entre los alumnos?
P12	¿En qué grado el proyecto ha ayudado a trabajar competencias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) de forma integrada?
P13	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados en la resolución de problemas con el grupo de trabajo
P14	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados en el conocimiento tecnológico
P15	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más preparados globalmente
P16	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos están más motivados
P17	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado consideras que los alumnos lo recomendarían a sus compañeros
P18	En caso de que ya participaras en anterior campeonato, indica en qué grado lo recomiendas a otros profesores

Tabla 2. Correlaciones significativas a través de estadístico Rho de Spearman.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
P2	.713**	1,000																
P3	.000	.000	1,000															
P4	.795**	1,000	.000	1,000														
P5	.000	.000	.000	.000	1,000													
P6	.345*	.333*	.000	.000	.000	1,000												
P7	.437**	.447**	.020	.036	.000	.322*	1,000											
P8	.005	.004	.003	.043	.000	.462**	.443**	1,000										
P9	.373*	.449**	.003	.004	.000	.462**	.443**	.000	1,000									
P10	.550**	.569**	.000	.000	.000	.315*	.453**	.000	.000	1,000								
P11	.333*	.349*	.026	.027	.020	.344**	.347**	.411*	.411*	.000	1,000							
P12	.387**	.461**	.356*	.406**	.502**	.013	.028	.003	.003	.000	.000	1,000						
P13	.014	.003	.024	.000	.001	.418**	.418**	.006	.003	.003	.000	.000	1,000					
P14	.367**	.020	.000	.048	.000	.007	.007	.416**	.449**	.001	.000	.000	.000	1,000				
P15	.364**	.000	.000	.000	.000	.400**	.400**	.008	.004	.000	.000	.000	.000	.000	1,000			
P16	.021	.436**	.000	.330*	.044	.541**	.541**	.000	.000	.318*	.409**	.647**	.733**	.733**	1,000			
P17	.316*	.047	.005	.044	.000	.000	.000	.363**	.484**	.045	.005	.000	.000	.000	.000	1,000		
P18	.047	.005	.005	.044	.000	.000	.000	.021	.002	.015	.006	.020	.027	.027	.004	.000	1,000	
P19	.041	.003	.020	.020	.000	.000	.000	.377**	.377**	.040	.007	.000	.000	.000	.012	.000	.000	1,000
P20	.439**	.619**	.463**	.463**	.003	.003	.003	.406**	.406**	.326**	.333**	.333**	.333**	.456**	.655**	.801**	.801**	1,000

En la Tabla 1, se han omitido las correlaciones no significativas entre los ítems. Además, dentro de las correlaciones significativas, se han subrayado dichos datos en diferentes colores, para hacer más visible los datos, dependiendo del nivel de correlación, teniendo:

- En azul, las correlaciones consideradas como muy altas.
- En naranja, las correlaciones altas.
- En verde las moderadas.
- En amarillo las bajas.

De los resultados mostrados en la Tabla 2 se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Todas las correlaciones son positivas, lo que quiere decir que el comportamiento entre las variables es similar, es decir, cuando un ítem aumenta su valor, el resto de valores de las variables correlacionadas también lo hace y, si por el contrario disminuye su valor, el valor del resto también disminuye.
- Existe una correlación muy alta entre los ítems 17 y 18, que están relacionados con la recomendación que harían del proyecto a otros compañeros y profesores. Nos evidencia que cuando se participa en el proyecto, la motivación generada comporta que se vuelva a participar. Esto implica que entre

ambas variables el comportamiento se va a poder predecir en un alto porcentaje, lo cual tiene sentido ya que son variables que una fuerte interdependencia. Esto nos remite al alto valor motivacional de la participación en el proyecto de RE.

- También existen correlaciones altas entre los ítems 1 y 2, vinculados con la utilidad de la robótica y su inclusión en las aulas. En especial en referencia a su utilidad en la labor docente y la necesidad de tener más formación para su aplicabilidad didáctica en el aula. En cuanto a la correlación entre los ítems 3 y 4, que están relacionados con aspectos como el compañerismo, respeto y tolerancia, podemos inferir que el trabajo en el proyecto de RE incide directamente en un mayor logro de las competencias sociales. En la misma línea que lo anterior los ítem 3 y 18, relativos al compañerismo.

- Los ítems 13, 14 y 15, relacionados con la preparación que consideran que tienen con respecto a los años anteriores, podemos inferir que la experiencia de participación es en sí misma una motivación para volver a participar en las siguientes ediciones. En coherencia con ello encontramos los ítems 16 y 17, relativos al grado de motivación hacia el proyecto y si lo recomendarían correlacionando de manera afirmativa, y los ítems 16 y 18, vinculados con la alta motivación hacia el proyecto y en consecuencia su recomendación del proyecto a otros profesores. Todo ello nos permite inferir que el trabajo en

el proyecto de RE incide directamente en la motivación del propio profesorado.

- El resto de ítems correlacionados entre sí, al serlo de forma moderada o baja, no se destacan debido a que el porcentaje de explicación entre ellas no es muy alto.

## CONCLUSIONES

Al comienzo de nuestro estudio, nos proponíamos investigar las percepciones de los docentes en relación al proyecto de RE. Siguiendo los objetivos propuestos podemos concluir que los docentes han valorado muy positivamente la participación en el proyecto de RE.

En concreto y de acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos concluir que:

- El profesorado atribuye un alto valor motivacional de la participación en el proyecto de RE. Se evidencia su potencialidad didáctica para el profesorado de esta etapa.
  
- También se ha establecido que el proyecto de RE incide directamente en un mayor logro de las competencias sociales. Por ello, podemos concluir que tiene una potencialidad en trabajo grupal y las dimensiones propias del proyecto de valores.

- Asimismo, el trabajo en el proyecto de RE incide directamente en la motivación del alumnado.

Por todo ello de manera global consideramos que los proyectos de Robótica Educativa son de alto interés para el profesorado de secundaria. Los resultados obtenidos nos permiten considerar corroborar los obtenidos en Arís y Orcos (2019) que el proyecto de RE está bien valorado por parte de los docentes como proyecto didáctico con una alto componente motivacional que favorece el logro competencial de los alumnos. Queremos señalar que se trata de un logro competencial en el sentido más global del mismo pues aún a las dimensiones de proyecto científico y de interrelación personal.

Por último, entendemos que la difusión de las experiencias de participación en los mismos debe facilitar que cada vez sean más los profesores que se impliquen en ese tipo de proyectos. También en la incidencia en la motivación real de los alumnos.

Como trabajo futuro, destacamos que lo primero que creemos que debemos hacer es utilizar o diseñar cuestionarios y validarlos usando técnicas como las que aparecen en Touron *et al.* (2018) e incluso se puede presentar la idea de desarrollar un MOOC siguiendo las consideraciones que aparecen en Castaño-Garrido *et al.* (2017) adaptándolo a nivel preuniversitario y haciendo uso de las redes como aparece en Vázquez-Cano *et al.* (2017).

**REFERENCIAS**

- ANAYA-DURAND, Alejandro, y ANAYA-HUERTAS, Celina. 2010. "¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes". **Tecnología, Ciencia, Educación**. Vol. 25, num.1, pp.5-14. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C. Monterrey, México.
- ARÍS REDÓ, Nuria y ORCOS PALMA, Lara, 2019. "Educational Robotics in the Stage of Secondary Education: Empirical Study on Motivation and STEM Skills". **Education Sciences**. Vol. 9, núm. 73, doi: 10.3390/educsci9020073
- BURROWS, Andrea, LOCKWOOD, Meghan, BOROWCZAK, Mike, JANAK, Edward, BARBER, Brian. 2018. "Integrated STEM: Focus on Informal Education and Community Collaboration through Engineering." **Education Sciences**, Vol. 8, núm. 1:4.
- CANALES, M. (2018). Antes del método: del sentido de la investigación social y el origen de sus preguntas. **Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales**, 62: 213-220.
- CASTAÑO-GARRIDO, Carlos, GARAY, Urtza. y MAIZ, Inmaculada. 2017. "Factors for academic success in the integration of MOOCs in the university classroom [Factores de éxito académico en la integración de los MOOC en el aula universitaria]". **Revista Española de Pedagogía**, Vol. 75, núm. 266: 65-82.
- DÍAZ BARRIGA ARCEO, Frida. 2010. "Los profesores ante las innovaciones curriculares". **Revista iberoamericana de educación superior**. Vol. 1, núm. 1, pp. 37-57. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México.
- GROUT, Ian. 2017. "Remote Laboratories as a Means to Widen Participation in STEM Education." **Education Sciences**, Vol. 7, núm. 4: 85.
- LAFORCE, Melanie, NOBLE, Elizabeth, BLACKWELL, Courtney. 2017. "Problem-Based Learning (PBL) and Student Interest in STEM Careers: The Roles of Motivation and Ability Beliefs." **Education Sciences**, Vol. 7, núm. 4: 92.

- MADARIAGA, Patricio. y SCHAFFERNICHT, Martín. 2013. "Uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico". **Revista de Ciencias Sociales**. Vol. 19 núm. 3, pp. 472-484. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela
- MONTERO HERRERA, Bryan. 2017. "Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión a la Literatura". **Pensamiento Matemático**, Vol. 7, núm. 1, pp. 75-92.
- MASLOW, Abraham. 1970. **Motivation and personality**. Harper and Row. New York.
- NARANJO- PEREIRA, María Luisa. 2009. "Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo". **Revista educación**. Vol. 33, núm. 2, pp. 153-170.
- NAKAKOJI, Yoshitaka; WILSON, Rachel. 2018. "First-Year Mathematics and Its Application to Science: Evidence of Transfer of Learning to Physics and Engineering." **Education Sciences**, Vol. 8, núm. 1:8.
- PÉREZ, M. E., BELTRÁN, L., & GÓMEZ, E. (2018). "La Universidad como espacio de transformación social: Discusiones y desafíos para un nuevo currículo". **Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico**, 8: 183-205.
- RESNICK, Mitchel. MALONEY, John. MONROY, Andrés. RUSK, Natalie. EASTMOND, Evelyn. BRENNAN, Karen. MILLNER, Amon. ROSENBAUM, Eric. SILVER, Jay. SILVERMAN, Brian y KAFAI, Yasmin. 2009. "Digital fluency should mean designing, creating, and remixing, not just browsing, chatting, and interacting". **Communications of the ACM**. Vol. 52, núm. 1, pp. 60- 67.
- RODRÍGUEZ, María. MENA, Daniel y RUBIO, Carlos. 2010. "Razonamiento científico y conocimientos conceptuales de mecánica: Un diagnóstico de alumnos de primer ingreso a licenciaturas en ingeniería". **Formación Universitaria**. Vol. 3, núm. 5: 37-46.

- RODRÍGUEZ ORTIZ, Angélica María. 2018. “Elementos ontológicos del pensamiento del pensamiento Crítico”. **Teoría de la educación: revista interuniversitaria**, 30(1): 53-74 doi: 10.14201/teoredu3015374
- TOURON, Javier. MARTIN, Devora, NAVARRO ASENCIO, Enrique. PRADAS, Silvia. IÑIGO, Victoria. 2018. “Construct validation of a questionnaire to measure teachers' digital competence (TDC) [Validation de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD)]”. **Revista Española de Pedagogía**, Vol. 75, núm. 269: 25-54.
- VÁZQUEZ-CANO, Esteban, LÓPEZ MENESES, Eloy, SEVILLANO GARCÍA, María Luisa. “The impact of the MOOC movement on social networks. A computational and statistical study on Twitter [La repercusión del movimiento MOOC en las redes sociales. Un estudio computacional y estadístico en Twitter]”, **Revista Española de Pedagogía**, Vol. 75, núm. 266, pp. 47-64.
- VELILLA, Helbert. 2018. “Formas de matematización de la filosofía natural: Galileo y la redefinición sociocognitiva de sus matemáticas”. **Estudios de Filosofía**, 57: 59-93.
- WASHINGTON LOCKETT, Amanda, GASMAN, Marybeth, NGUYEN, Thai-Huy. 2018. "Senior Level Administrators and HBCUs: The Role of Support for Black Women's Success in STEM." **Education Sciences**, Vol. 8, núm. 2:48.
- ZAMORA, Guillermo; PARDO, Marisa y COX, Pilar. 2018. Profesores principiantes de educación secundaria en Chile Pese a las dificultades, ¿qué los hace permanecer como docentes? **Perfiles Educativos**, vol. XL, núm. 160: 29-46.





**UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA**

---

**opción**

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

Año 35, N° 90 (2019)

Esta revista fue editada en formato digital por el personal de la Oficina de Publicaciones Científicas de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.  
Maracaibo - Venezuela

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)

[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)

[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)