

# 38

## ARTICULACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA EDUCACIÓN RURAL. ESTUDIO DE CASO EN ZIPAQUIRÁ, COLOMBIA

### ARTICULATION BETWEEN HIGHER EDUCATION AND RURAL EDUCATION. CASE STUDY IN ZIPAQUIRÁ, COLOMBIA

José María Sterling Collazos<sup>1</sup>

E-mail: [jose.sterling@uniminuto.edu](mailto:jose.sterling@uniminuto.edu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-0689>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios. Zipaquirá. Colombia.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Sterling Collazos, J. M. (2019). Articulación entre la Educación Superior y la educación rural. Estudio de caso en Zipaquirá, Colombia. *Revista Conrado*, 15(68), 263-266. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

#### RESUMEN

Esta investigación permitió aplicar procesos de articulación académica entre la Educación Superior y la Educación Media Rural a través del diseño, construcción y programación de dispositivos electrónicos con tecnología Arduino para la medición de humedad y temperatura en cultivos de hortalizas de la región Sabana Centro de Cundinamarca, mediados a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En la investigación participaron 13 estudiantes entre los 14 y 16 años quienes desarrollaron talleres teórico-prácticos en fundamentos de programación, electrónica y robótica básica. Esta investigación promovió la apropiación de conceptos de tecnología facilitados a través de los talleres. Estos fueron temas nuevos para los estudiantes de la Institución Educativa Municipal (IEM) San Jorge de Zipaquirá, debido a que no existía este tipo de proyectos articulados con asignaturas de Tecnología. Se concluyó que el enfoque ABP aplicado a proyectos tecnológicos prácticos es una estrategia válida de articulación, dado que potencia en los estudiantes habilidades y competencias en tecnología, desarrolla el pensamiento lógico y crítico, promueve el trabajo colaborativo, entre otros

#### Palabras clave:

Arduino, articulación educativa, robótica, programación de computadores, ABP.

#### ABSTRACT

This research allowed to apply processes of academic articulation between higher education and rural secondary education through design construction and programming of electronic devices with Arduino technology; for the measurement of humidity and temperature in vegetable crops of the Savannah central region in Cundinamarca (Colombia), mediated through Project Based Learning (PBL). The research involved 13 students aged between 14 and 16 years. They developed theoretical and practical workshops on basic programming electronics and basic robotics. This research fostered the appropriation of concepts of technology through workshops. These meant new topics for the students of the San Jorge school of Zipaquirá, as they did not use to articulate this kind of projects with their Technology subjects. It was concluded that the PBL approach applied to practical technology projects is a valid strategy of articulation, given that it enhances students' skills and competences in technology, it develops their logical and critical thinking and promotes collaborative work, among others.

#### Keywords:

Arduino, educative articulation, robotics, computer programming, PBL.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de articulación de la Educación Superior con la educación media en Colombia de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2010), implica el desarrollo de acciones pedagógicas que faciliten el reconocimiento y diálogo de saberes entre la educación media, la educación para el trabajo y la Educación Superior en busca del desarrollo regional, el acceso a tecnologías y el fortalecimiento de la equidad entre los dos niveles educativos. Dado lo anterior, el propósito de la investigación fue aplicar procesos de articulación académica entre la Educación Superior (UNIMINUTO Centro Regional Zipaquirá) y la Educación Media Rural (IEM San Jorge de Zipaquirá – Colombia) a través del diseño, construcción y programación de dispositivos electrónicos con tecnología Arduino, orientados a la medición de humedad y temperatura en cultivos de hortalizas de la región, investigación asociada al proyecto de investigación AgroRobotic del programa de Tecnología Informática; respondiendo de esta forma al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Zipaquirá - Colombia, el cual busca generar valor agregado a través del fortalecimiento y mejoramiento en la producción, transformación y comercialización de los productos agrícolas originarios de éste municipio, para lo cual se apoya en la investigación mediada con tecnología como la robótica, la telemática y afines (Colombia. Alcaldía de Zipaquirá, 2013).

Para el desarrollo de esta investigación se diseñaron y aplicaron talleres teórico -prácticos bajo el enfoque de ABP, método de enseñanza sistémico que motiva a los estudiantes a adquirir conocimientos y habilidades a través de procesos de investigación extendidos y estructurados relacionados con preguntas auténticas de la vida real, con un diseño cuidadoso de productos y tareas; apoyan la solución de problemas complejos de su entorno, pensamiento crítico, análisis y evaluación de información, trabajo cooperativo y empatía con la comunidad.

Además, se apoya en los procesos de apropiación y generación de conocimiento a partir de la metodología de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) por sus siglas en inglés, metodología desarrollada por la Escuela de Robótica de Carnegie Mellon y apropiada por el Parque Científico de Innovación Social – UNIMINUTO.

De otra parte, el proyecto se basó en el enfoque praxeológico el cual se encuentra consignado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de UNIMINUTO, proceso que inicia con la observación de la propia práctica ver, en una búsqueda continua de hechos susceptibles a mejora, luego el juzgar, entendido como el análisis comprensivo de la observación del individuo confrontándolo con

teorías y modelos. A partir de allí surge una hipótesis de solución a la problemática obtenida en la observación, lo anterior desemboca en un diagnóstico, que lleva a una intervención *actuar* y si bien el momento prospectivo *devolución creativa* sólo aparece al final, es el momento donde trasciende el proceso praxeológico *modelizando* lo realizado, de modo que pueda ser socializado y/o replicado por otros.

Para el desarrollo del dispositivo electrónico se hizo uso de la tecnología Arduino, plataforma de código abierto (*open-source*) basada en hardware y software flexibles y de fácil uso, tecnología pensada para cualquier persona interesada en crear objetos o entornos electrónicos interactivos.

Debido al bajo número de proyectos tecnológicos en las instituciones de Educación Rural del municipio de Zipaquirá, aplicados a la solución de situaciones cotidianas del entorno, UNIMINUTO facilitó la inclusión de la tecnología Arduino con el fin de aplicar procesos de articulación académica entre la Educación Superior y la Educación Media Rural a través del diseño, construcción y programación de dispositivos electrónicos que permitan la medición de humedad y temperatura en cultivos de hortalizas de la región, proyecto de investigación que busca responder a la pregunta ¿El ABP es viable como estrategia de articulación entre la Educación Superior y la Educación Media Rural, orientados a la solución de problemas reales del entorno del estudiante?

## DESARROLLO

A partir del enfoque ABP, aplicada a proyectos de base tecnológica facilitó a los estudiantes de la IEM San Jorge, la apropiación de conceptos de análisis, diseño y programación de dispositivos electrónicos, temas nuevos para ellos, debido que este tipo de proyectos no se habían desarrollado antes articulados con las asignaturas de tecnología e informática. De otra parte, esta investigación permitió el fomento del trabajo colaborativo entre los estudiantes, aspecto que se evidenciaba en el desarrollo de las actividades propuestas. En la Figura 1., se observa el grado de satisfacción del impacto que tuvieron los talleres aplicados a los estudiantes.

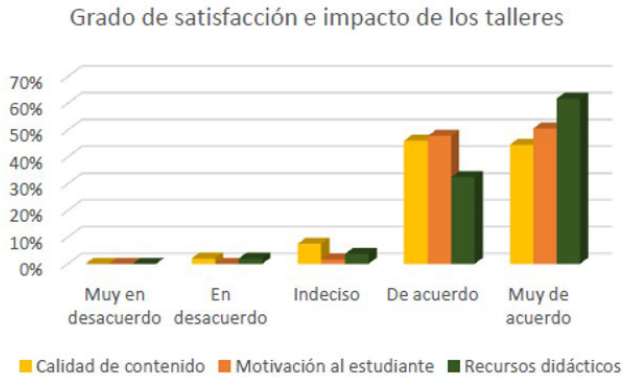


Figura 1. Impacto de los talleres teórico-prácticos.

Con respecto al diseño del dispositivo electrónico, la Figura 2., muestra el esquema electrónico del dispositivo básico diseñado en el software Fritzing, donde se muestran las conexiones de los componentes electrónicos (Arduino Uno, módulo Bluetooth HC-05 y el Sensor de Humedad y Temperatura DHT11).

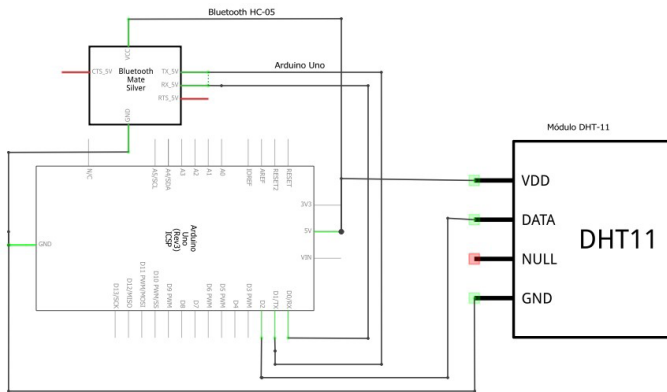


Figura 2. Conexiones Arduino Uno, integrado al sensor DHT11 y módulo Bluetooth HC-05.

El diseño mostrado en la Figura 2, se utilizó para la construcción del dispositivo electrónico básico, el cual permitió realizar pruebas de medición de humedad y temperatura en un cultivo de hortalizas en la IEM. En la Figura 3., se puede observar uno de los estudiantes participantes de la investigación en las pruebas de campo las cuales fueron exclusivamente experimentales para comprobar la funcionalidad del dispositivo electrónico.



Figura 3. Sistema Arduino integrado al sensor DHT11 y módulo Bluetooth HC-05.

Finalmente, para el 2019 se tiene proyectado desarrollar proyectos de base tecnológica con el uso de sensórica de alta precisión, mediados por el Internet de las cosas (IoT) por sus siglas en inglés, con el fin de potenciar las competencias digitales de los estudiantes de Educación Media Rural. El Internet de las Cosas ha sido uno de los paradigmas de comunicación más poderosos y ha cautivado la atención de investigadores en el actual siglo XXI. A través de IoT se pueden conectar diversos objetos, como sensores, vehículos, casas y aplicaciones, junto con el internet, permite a los usuarios compartir información, datos y recursos (Wu, Wu & Yuce, 2018).

Estos hallazgos evidencian que la innovación educativa mediada con tecnología y bajo la metodología del APB, genera en los estudiantes ideas de desarrollo, potencia las habilidades de trabajo en equipo y apropiación de conceptos de en tecnología, competencias fundamentales que permiten prepararse para vivir en la sociedad actual del siglo XXI. Los usuarios de tecnología en la actualidad están más orientados al consumo de contenidos digitales, dejando de lado la preparación profesional en el tema, no crean hábitos para acceder a la gestión o producción de contenidos digitales (Galindo, Blanco & Ruiz, 2017). De allí la importancia de la tecnología aplicada a contextos reales del entorno del estudiante, la cual potencia a los alumnos y los llevan a emprender nuevos retos.

Se debe procurar crear conexiones entre diferentes aspectos, con el fin de tener una visión amplia de los sistemas y de esta manera ilustrar las restricciones prácticas, tecnológicas y las limitaciones humanas que se derivan de la resolución de problemas en el mundo real (Villalobos, Herrera, Ramírez & Cruz, 2018). La implementación del enfoque ABP en este tipo de contextos ha permitido desarrollar en los estudiantes las habilidades del Siglo XXI específicamente en las asignaturas que integran Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) por sus

siglas en inglés. El desarrollo de las habilidades de programación y codificación con este tipo de tecnología se convierten en experiencias sencillas para los estudiantes debido al uso de bloques de instrucciones e interfaces amigables (Ludi, 2012).

Asimismo, las experiencias demuestran los efectos positivos del enfoque ABP en los estudiantes, dado que a través de comunidades de aprendizaje se crean nuevas interacciones con el conocimiento en el actual mundo globalizado facilitando su motivación y compromiso (Han, et al., 2014). Además, la integración ABP con programación y robótica aumentan el interés, confianza y desarrollo de habilidades propias de la ingeniería desde edades tempranas (Hu & Garimella, 2015), lo anterior es coherente con lo evidenciado en los estudiantes al momento de realizar las conexiones electrónicas, dado que al inicio de la investigación se mostraban inquietos y temerosos al interactuar con los elementos de electrónica y al finalizar el proyecto su confianza aumentó positivamente.

Otro aspecto de interés en la aplicación del enfoque ABP en procesos de articulación entre la Educación Media y Superior, facilita el acercamiento del estudiante al medio académico universitario, evidenciado a través del cambio en sus prácticas de aprendizaje y desarrollo de nuevas habilidades tecnológicas necesarias para la sociedad del conocimiento.

Para estudios posteriores, se sugiere vincular esta metodología a proyectos de articulación entre la educación media y superior en las diferentes áreas del conocimiento tanto en entornos rurales como urbanos que estén alineadas a la solución de problemáticas del entorno del estudiante.

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se llegaron a las siguientes conclusiones. El ABP aplicado a proyectos tecnológicos prácticos del entorno del estudiante es una estrategia válida de articulación entre la Educación Superior y la Educación Media Rural.

La robótica básica potencia en los estudiantes habilidades y competencias en tecnología, desarrollan pensamiento lógico y crítico y promueve el trabajo colaborativo.

La movilidad de profesores y estudiantes en doble vía entre las instituciones facilitan el tránsito de los estudiantes de la Educación Media a la Educación Superior.

Los estudiantes que participaron en la investigación se sintieron motivados a medida que el proyecto avanzaba, al observar la aplicabilidad del dispositivo a un tema

relacionado con su entorno como es la medición de humedad y temperatura en cultivos de hortalizas de la región.

Uno de los grandes desafíos presentes y futuros es concientizar a directivos, profesores y padres de familia de las instituciones de educación rural, de la importancia de la construcción de artefactos electrónicos aplicados a solucionar problemáticas de su entorno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Colombia. Alcaldía de Zipaquirá. (2013). Plan de Ordenamiento Territorial – POT. Zipaquirá: AZ.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). Lineamientos para la articulación de la educación media. Bogotá: MEN.
- Galindo Arranz, F., Blanco Ruiz, S., & Ruiz San Miguel, F. J. R. (2017). Competencias digitales ante la irrupción de la Cuarta Revolución Industrial. *Estudios en Comunicação*, (25), 1-11. Recuperado de <https://so-niablanca.es/2018/04/competencias-digitales-cuarta-revolucion-industrial/>
- Hu, H., & Garimella, U. (2015). Beginner Robotics for STEM: Positive Effects on Middle School Teachers. *Society for Information Technology & Teacher Education, International Conference*. Las Vegas.
- Ludi, S. (2012). Educational robotics and broadening participation in STEM for underrepresented student groups, *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning*, 343-361. Recuperado de <https://www.igi-global.com/chapter/educational-robotics-broadening-participation-stem/63423>
- Villalobos, M. A., Herrera, R.A., Ramírez, I.G., & Cruz, X. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos Reales Aplicado a la Formación del Ingeniero de Software. *Formación Universitaria*, 11(3). Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-50062018000300097&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062018000300097&lng=es&nrm=iso)
- Wu, F., Wu, T., & Yuce, M. (2018). An Internet-of-Things (IoT) Network System for Connected Safety and Health Monitoring Applications. *Sensors*, 19(1). Recuperado de <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/1/21/pdf/1>