

# Análisis del método ABP y la técnica del rompecabezas de Aronson aplicado a la enseñanza de los sistemas de información

## Analysis of the PBL method and Aronson's puzzle technique applied to the teaching of information systems.

---

Carrillo Zenteno José Antonio <sup>1\*</sup>, Ormaza Vintimilla Aida Diana <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Coordinador de investigación, Universidad Católica de Cuenca, extensión Cañar.

<sup>2</sup> Docente de la unidad educativa Luis Cordero. Cuenca Ecuador.

\* [jacarrilloz@ucacue.edu.ec](mailto:jacarrilloz@ucacue.edu.ec)

**DOI:** <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v5i3.237>

### Resumen

El Aprendizaje Basado en Problemas es un método de enseñanza que junto con la Técnica del Rompecabezas de Aronson son empleadas en la Educación Superior para preparar a los estudiantes a su incorporación a la vida profesional. El objetivo del presente trabajo es determinar la efectividad del método y la técnica en la enseñanza de Sistemas de Información.

**Palabras claves:** Aprendizaje Basado en Problemas, Técnica del Rompecabezas de Aronson, Aprendizaje colaborativo

## 1. Fundamentación Teórica

### Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tuvo su origen en la escuela de medicina de la universidad canadiense de McMaster como un proyecto docente con filosofía educativa, como resultado de este proyecto se estableció una metodología en la que los estudiantes pudieran desarrollar actitudes de aprendizaje para adquirir conocimientos, con capacidades para la resolución de problemas y habilidades para el trabajo en equipo (Mata, 2012), de modo que se integraba al proceso de enseñanza la confrontación con situaciones reales de la práctica de la medicina (Iglesias, 2002).

El enfoque ABP es un método de enseñanza que se ubica dentro de las pedagogías activas (Fernández & Duarte, 2013; Restrepo Gómez, 2005), en la que el papel del profesor es

de orientador y guía, que apoya y ayuda, posibilitando integrar y comprender conocimientos de diferentes áreas, y el alumno se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje, cambiando su rol de receptor pasivo a un papel activo, responsable y autónomo (Villalobos Delgado, Ávila Palet, & Olivares, 2016), apropiándose del proceso de aprendizaje, buscando, seleccionando y organizando la información tratando de resolver con ella situaciones problemáticas o problemas (Restrepo Gómez, 2005).

Gonçalves et al. (2014) señalan que en el ABP los alumnos trabajan colaborativamente en grupos pequeños de cinco a diez estudiantes, quienes exploran los temas que consideran como apropiados para la solución de la problemática; elaboran una lista en la que sobresalen las fortalezas y capacidades de cada integrante del grupo; realizan un análisis de lo que se sabe y de aquello que es necesario aprender para resolver el problema; determinan cuáles serían las posibles soluciones; elaboran una lista que contiene información necesaria así como los tiempos que se utilizarán para encontrarla y los responsables; generan discusiones y reflexiones que permitan respaldar la solución; y, finalmente producen estrategias que proporcionen medios para evaluar el desempeño individual y grupal (Sastoque Gutiérrez, Ávila Palet, & Olivares Olivares, 2016). Al mismo tiempo, el maestro actúa como facilitador para guiar el aprendizaje del alumno a través del ciclo de aprendizaje (Gonçalves et al., 2014)

De acuerdo con Vizcarro & Juárez (2008) los problemas son construidos por grupos de profesores de materias afines involucrados en un módulo y con formación en diferentes disciplinas; así mismo, los problemas son considerados como una descripción sencilla y poco técnica de hechos o fenómenos que pueden ser observados y requieren ser explicados. En el ABP lo importante son las características del problema; un problema efectivo es no estructurado, presenta información de manera progresiva, redactado de manera que provoque la discusión grupal y que estimule la motivación del alumno ante una situación o problema que contiene elementos que reflejen escenarios que se presentarán en el mundo laboral (Branda, 2013).

## **Trabajo colaborativo en ABP**

La metodología ABP además de propiciar el aprendizaje individual del alumno tiene como propósito el trabajo colaborativo, pues prepara al estudiante a su incorporación en sociedad en donde la mayoría de situaciones problemáticas deben ser afrontadas en comunidad (Gil Fortuny, 2016). Así mismo, al referirse a colaboración Lillo Zúñiga (2013) indica que esta corresponde a un proceso en el cual las personas comparten significados para resolver problemas, generando mejores y mayores resultados que si este se realizará de forma individual; por lo tanto el trabajo colaborativo tiene como finalidad que el nuevo conocimiento construido por los estudiantes esté basado en conocimientos previos, a través del apoyo e interacción con otros miembros del grupo (Vaca-Barahona, Cela-Ranilla, & Gallardo-Echenique, 2016); manejando aspectos tales como el respeto a las contribuciones individuales de los miembros del grupo (Pérez Maldonado, 2007).

Por otro lado, hay que mencionar que realizar un trabajo grupal no es lo mismo que un aprendizaje colaborativo pues en este último la premisa básica es contribuir con tareas que en conjunto permiten alcanzar una meta común a través del trabajo colaborativo (Vaca-Barahona et al., 2016), porque los estudiantes al trabajar en equipo son tutores del aprendizaje de sus compañeros y a la vez son tutorizados por ellos; generando una interdependencia positiva

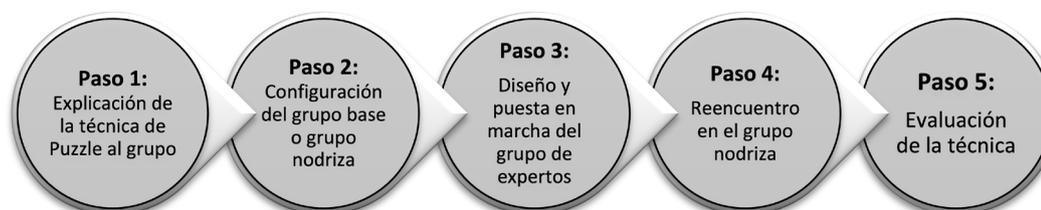
que permite a cada estudiante alcanzar sus objetivos si los demás obtienen los propios. En este contexto, los alumnos no dependen exclusivamente del profesor, sino son ellos los constructores de su aprendizaje y el de sus compañeros (Guijarro, Babiloni, & Fernández, 2014).

### **Técnica del Rompecabezas de Aronson como herramienta para el trabajo colaborativo**

La técnica de *Rompecabezas* o JIGSAW (nombre en inglés), es una estrategia de aprendizaje colaborativo altamente estructurado que fue originalmente creado por Aronson (Azmin, 2016), esta técnica permite (Martínez Ramón & Gómez Barba, 2010): 1) Mejorar el aprendizaje cooperativo; 2) Fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo; 3) Beneficiar el uso de las tutorías individuales y grupales; 4) Aumentar el rendimiento académico; 5) Favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido; 6) Fomentar el estudio continuado de una materia; 7) Desarrollar habilidades sociales entre los miembros del grupo; 8) Fomentar la autonomía en el aprendizaje; 9) Desarrollar la solidaridad y compromiso y, 10) Atender la diversidad de intereses, valores, motivaciones y capacidades de los estudiantes.

### **Pasos de la técnica del Rompecabezas de Aronson (TRA)**

De acuerdo a Martínez Ramón & Gómez Barba (2010), el primer paso consiste en explicar grupo de alumnos en qué consiste la técnica y motivarlos para ponerla en práctica, el profesor introduce un tema y sus subtemas; divide al grupo en los denominados *grupos nodriza* o *grupo base* y en *grupos de expertos*; en el cual a cada uno de los estudiantes se les da un tema diferente y, grupos de expertos, formado por los estudiantes que integraron el grupo nodriza, de modo que éstos se enfocan en un tema secundario, el cual debe ser investigado y discutido, convirtiéndose en expertos en el subtema asignado. Después de la discusión, los estudiantes del *grupo de expertos* regresan al *grupo nodriza* y enseñan a sus compañeros sobre los hallazgos y discusiones, de modo que todos los miembros del grupo *nodriza* habrán aprendido de cada tema de discusión beneficiándose unos de otros; finalmente se evalúa los conocimientos adquiridos una vez cumplida la aplicación de la técnica (Azmin, 2016); en la figura Nro. 1 se puede observar los pasos de la técnica del puzzle.



**Figura Nro. 1** Pasos de la técnica del Puzzle de Aronson

**Fuente:** Martínez Ramón, J. P., & Gómez Barba, F. (2010). La técnica puzzle de Aronson : descripción y desarrollo. *25 Años de Integración Escolar En España: Tecnología E Inclusión En El Ámbito Educativo, Laboral Y Comunitario*, 1-6

## ABP y TRA en la Educación Superior

Debido a los buenos resultados obtenidos en la aplicación del ABP, que han contribuido a desarrollar habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes, esta metodología ha tenido aceptación principalmente en instituciones de educación superior (Sastoque Gutiérrez et al., 2016 ; Fernández & Duarte, 2013), dado que ha sido utilizada como una estrategia en el plan de estudios de una carrera profesional, como estrategia de trabajo en cursos específicos o como técnica didáctica aplicada a la revisión de ciertos objetivos de enseñanza (Fernández & Duarte, 2013). Además, se considera necesario que los estudiantes a más de adquirir conocimientos (Vizcarro & Juárez, 2008), dominen categorías y herramientas intelectuales que les permitan desarrollar sus propias competencias en la comprensión, intervención y análisis de un problema relevante desde el punto de vista de la formación profesional (Rué, Font, & Cebrián, 2011); del mismo modo, el ABP permite desarrollar un cuerpo integrado de conocimiento de diferentes áreas temáticas o disciplinas, así como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y creativo, la comunicación y actividades de liderazgo (Hoidn & Kärkkäinen, 2014).

En el ABP se parte de situaciones relevantes para el alumno, facilitando momentos de reflexión individual y colectiva, que obliguen al estudiante a tomar decisiones relacionadas con su propio aprendizaje, a trabajar de manera colaborativa, con autonomía, siendo capaz de generar y compartir ideas, discutir y analizar su viabilidad, localizar recursos y proponer soluciones a un problema planteado (Planella, Escoda, & Suñol, 2009). Una buena táctica para alcanzar el aprendizaje a través del trabajo colaborativo es el empleo de la técnica del puzzle de Aronson, que ha sido aplicada en diferentes campos y en niveles de enseñanza secundaria o universitaria, dado que se necesita de una serie de capacidades y habilidades sociales de los alumnos para que esta tenga éxito (Gujjarro et al., 2014).

## 2. Metodología

Para este estudio como población se escogió a los veinte y ocho estudiantes del tercer ciclo de la Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Católica de Cuenca, Extensión Cañar.

Los temas que se desarrollaron empleando ABP - TRA forman parte de la asignatura de Sistemas de Información y la solución del problema planteado se enfocó en el uso de: Sistemas para el procesamiento de transacciones (SPT), Sistema de Información Administrativa (SIA), Sistema de Apoyo a las Decisiones (SAD) y Sistema de Información para Ejecutivos (SIE). A continuación se describen las etapas y los pasos seguidos para la aplicación de TRA a los estudiantes del tercer ciclo de la Unidad Académica de Tecnologías de Información y Comunicación.

### Primera etapa

En esta etapa se exploró y recopiló literatura sobre Sistemas de Información, la misma fue revisada a fin de elaborar la *Guía del Tutor*, con el objeto de estructurar los grupos de estudiantes y los contenidos a tratar por cada uno de ellos. Además, se diseñó la *Guía*

*del Estudiante* con información relacionada a los temas planteados en la asignatura y que constan en Plan de Estudios de la carrera, el contexto del problema, las actividades a realizar, los subtemas a tratar y los resultados que deben ser mostrados por medio de la elaboración de un informe final.

## **Segunda etapa**

Para esta etapa se aplicó los pasos propuestos por Martínez & Gómez (Ver Figura Nro. 1), los que son descritos a continuación:

### *1) Explicación de la técnica de puzzle al grupo*

Se socializó con los estudiantes la dinámica del TRA, indicándoles lo importante que es el compromiso y cumplimiento con las actividades propuestas y lo significativo del trabajo colaborativo para la resolución del problema.

### *2) Configuración del grupo base o nodriza*

El grupo base se formó con cuatro estudiantes dado que la materia fue dividida en cuatro temas que debían ser tratados; cada sub tema fue identificado con un color diferente, tal y como se especifica a continuación:

- Sistema para el Procesamiento de Transacciones, color azul,
- Sistema de Información Administrativa, color tomate
- Sistema de Apoyo a las Decisiones, color verde, y
- Sistema de Información para Ejecutivos, color amarillo.

En este paso se solicitó a los estudiantes que dialoguen y establezcan normas de funcionamiento dentro del grupo, así como la elección del subtema a ser tratado.

### *3) Diseño y puesta en marcha del grupo de expertos*

Los expertos fueron asignados de manera aleatoria, se les indicó la temática a tratar, y se pidió la lectura y estudio del sub tema establecido; así mismo, se les entregó un documento que describe el caso práctico de una empresa de calzado solicitándoles: 1) Análisis de las categorías de los sistemas de información y su funcionalidad dentro de la empresa; 2) Interrelación de estas categorías y 3) Mejora de procesos en cada uno de los sistemas. Cabe recalcar, que los estudiantes profundizaron la información entregada a través de la investigación, aclaración de dudas por parte del tutor y mediante la discusión entre los expertos, lo que permitió reforzar el aprendizaje individual y contribuir a la mejora del aprendizaje grupal.

#### 4) Reencuentro en el grupo nodriza

Una vez finalizada la discusión, el grupo de expertos regresó a los *grupos base o nodriza* para compartir los conocimientos adquiridos en cada sub tema tratado en la fase anterior, esto permitió que cada estudiante presente el resultado de su trabajo a los compañeros de grupo, explicando y argumentando como SPT, SIA, SAD y SIE pueden mejorar los procesos dentro de la empresa y solucionando el problema propuesto; de modo, que los demás miembros del grupo puedan entender la tarea asignada, promoviendo la evaluación mutua, la reflexión, el autoaprendizaje y el aprendizaje grupal; determinando conclusiones y elaborando un informe para su posterior socialización.

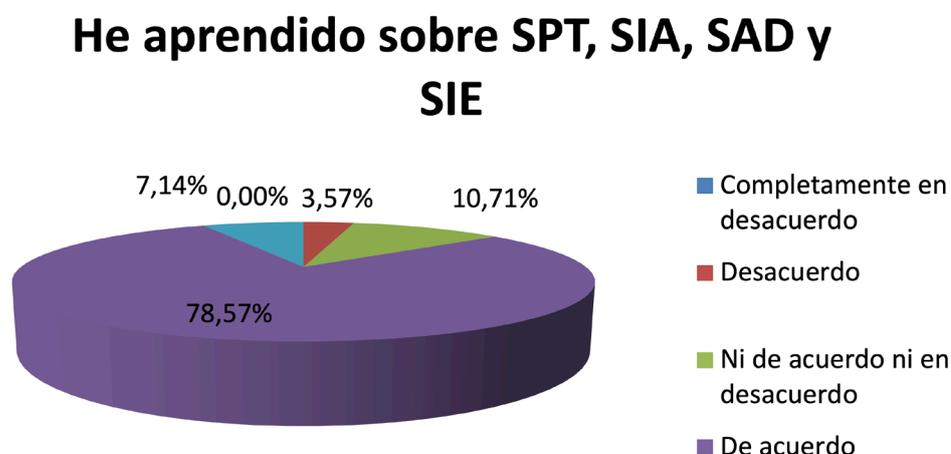
#### 5) Evaluación de la técnica

Una vez finalizada la aplicación de la técnica, los estudiantes fueron evaluados a través de una ficha de observación que determinó las competencias adquiridas y los nuevos conocimientos alcanzados que aportaron para resolver el problema y plantear una solución de acuerdo a la información obtenida que luego fue explicada y debidamente sustentada. Finalmente se entregó una encuesta a los estudiantes para valorar la técnica.

### 3. Análisis de resultados

Para evaluar la efectividad del ABP con TRA se elaboró una encuesta (Ver Anexo 2), misma que se aplicó a los estudiantes del tercer ciclo de la Unidad Académica de Tecnologías de Información y Comunicación; la encuesta permitió valorar la técnica y la metodología.

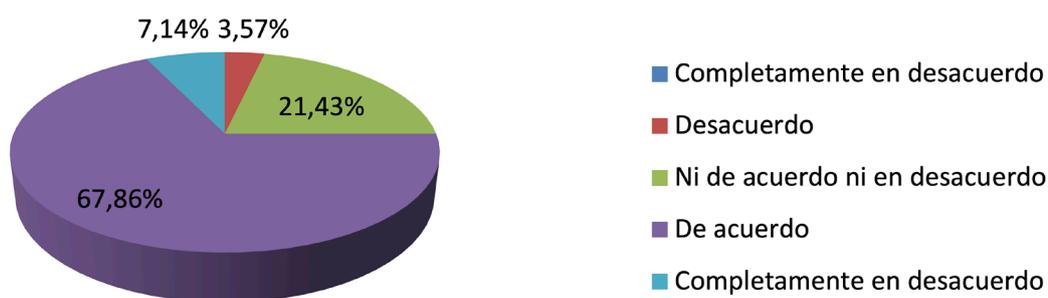
En la pregunta 1 que corresponde a los conocimientos adquiridos en los subtemas propuestos, el 78,57% de los estudiantes están de acuerdo en la información sobre SPT, SIA, SAD y SIE han sido asimilados y el 4% consideran que no se ha adquirido los conocimientos, esto se evidencia en la figura 2.



**Figura 2.** Asimilación de conocimientos

En la figura 3 el 68% de los estudiantes indican que la información adquirida en los grupos base y expertos fue suficiente para resolver el problema.

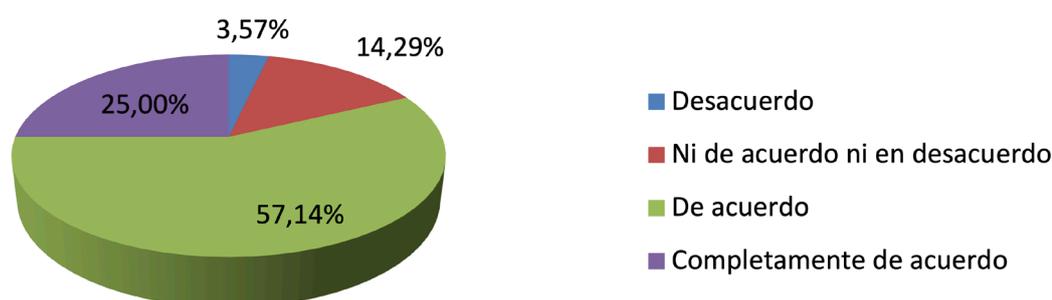
### El conocimiento adquirido en los grupos base y expertos fue suficiente para resolver el problema planteado



**Figura 3.** Suficiencia del conocimiento en grupos base y expertos

La figura 4 evidencia que el 57,14% de los estudiantes están de acuerdo con que el material de apoyo para resolver el problema fue de utilidad al momento de formar el grupo de expertos y el grupo base.

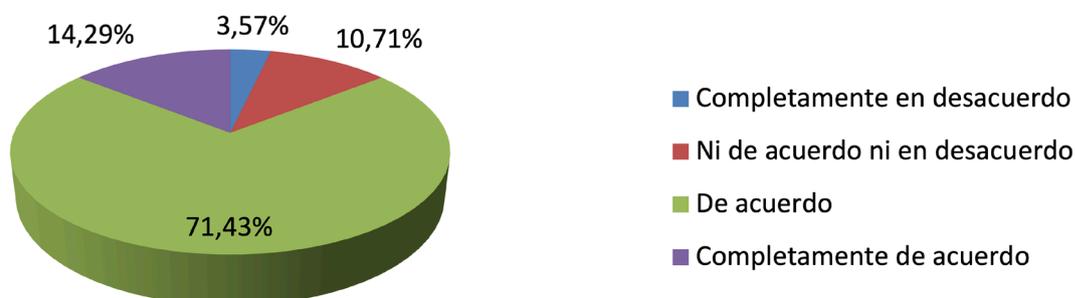
### ¿El material de apoyo entregado fue útil y suficiente para resolver el problema?



**Figura 4.** Utilidad material de apoyo

La figura 5 evidencia que el 71,43% de los estudiantes consideran que la metodología ABP aplicada al área de estudio es interesante.

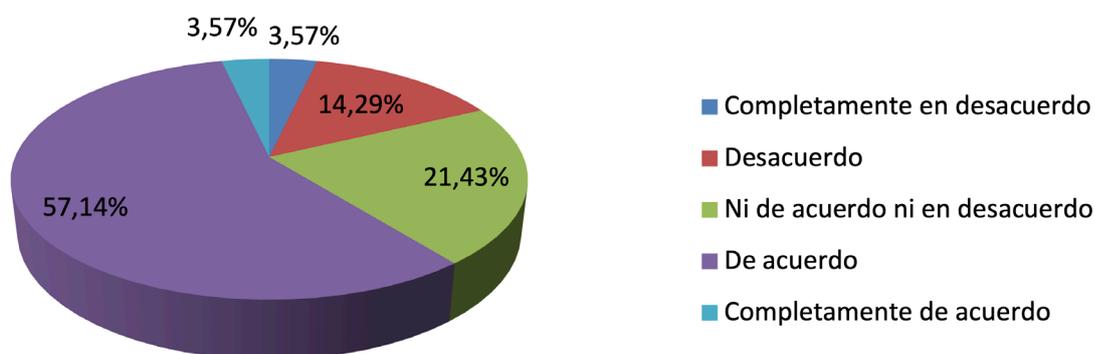
## ¿Considera que la metodología ABP para adquirir conocimientos es interesante y útil para adquirir nuevos conocimientos?



**Figura 5.** Utilidad de la metodología ABP

Al abordar el trabajo colaborativo dentro de los miembros del grupo base, la figura 6 muestra que el 57,14% está de acuerdo en que los estudiantes participaron en la técnica, que permitió resolver el problema.

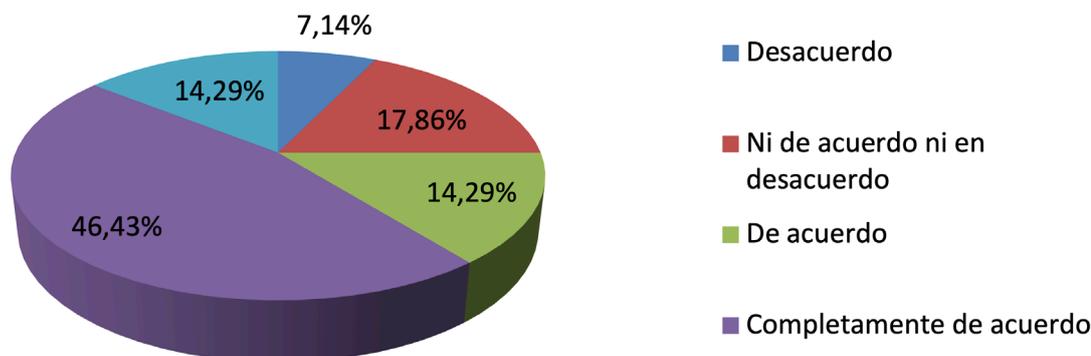
## ¿Existió trabajo colaborativo entre los miembros del grupo base?



**Figura 6.** Trabajo colaborativo en el grupo base

La figura 7 muestra que el 46,43% de los estudiantes están de acuerdo que hubo trabajo colaborativo en el grupo de expertos.

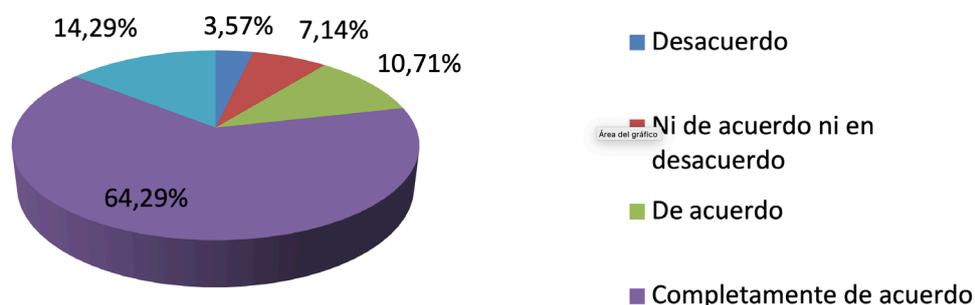
## ¿Existió trabajo colaborativo entre los miembros del grupo de expertos?



**Figura 7.** Trabajo colaborativo en el grupo de expertos

La figura 8 evidencia que el 64,29% considera que el aporte realizado por los miembros de cada grupo fue importante para resolver el problema planteado.

## ¿Hubo aporte significativo por cada uno de los integrantes del grupo para resolver el problema?



**Figura 8.** Trabajo colaborativo en el grupo de expertos

## 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo revelan que la aplicación de ABP y el Rompecabezas de Aronson en la asignatura de Sistemas de Información, mejoraron el desempeño de la población escogida. Es así que el 57% de los estudiantes del tercer ciclo de la Unidad Académica de Tecnologías de Información y Comunicación, consideran a ABP y TRA como efectivos para alcanzar los conocimientos requeridos y solventar el problema planteado; cabe recalcar que el Aprendizaje Basado en Problemas y la Técnica del Rompecabezas de Aronson se las efectuó por primera vez y a pesar de que los resultados obtenidos fueron positivos hay que indicar que ABP con TRA son solo una de las técnicas de enseñanza que pueden ser destinadas a la enseñanza en las aulas universitarias.

## Bibliografía

- Azmin, N. H. (2016). Effect of the Jigsaw-Based Cooperative Learning Method on Student Performance in the General Certificate of Education Advanced-Level Psychology : An Exploratory Brunei Case Study. *International Education Studies*, 9(1), 91-106. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n1p91>
- Branda, L. A. (2013). El abc del ABP - Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. *ECuadernos de La Fundación Dr. Antonio Esteve*, 27, 1-16.
- Fernández, F. H., & Duarte, J. (2013). El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería Problem-Based Learning as Strategy to Develop Specific Skills in Engineering Students. *Formación Universitaria*, 6, 29-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005>
- Gil Fortuny, A. (2016). *El aprendizaje basado en problemas como metodología motivadora para la asignatura de Dibujo Técnico en alumnos de 1o de Bachillerato Artístico*.
- Gonçalves, G., Nicola, S., Afonso, L., Ferreira, M., Ferro, T., & Mendonça, J. (2014). Problem Based Learning : An Experience in Computer Engineering. *Journal of Education and Human Development*, 3(4), 271-281. <https://doi.org/10.15640/jehd.v3n4a24>
- Guijarro, E., Babiloni, E., & Fernández, M. (2014). APLICACIÓN DEL PUZZLE DE ARONSON PARA TRABAJAR EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LOS ESTUDIANTES (pp. 496-505).
- Hoidn, S., & Kärkkäinen, K. (2014). Promoting skills for innovation in higher education: a literature review on the effectiveness of problem-based learning and of teaching behaviours. *OECD Education Working Paper*, 100.
- Iglesias, J. (2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. *Perspectivas*, XXXII, 1-17.

- Lillo Zúñiga, F. G. (2013). Aprendizaje Colaborativo en la Formación Universitaria de Pregrado Collaborative Learning in the Context of Undergraduate Teaching. *Revista de Psicología*, 2(4), 109-142.
- Martínez Ramón, J. P., & Gómez Barba, F. (2010). La técnica puzzle de Aronson : descripción y desarrollo. *25 Años de Integración Escolar En España: Tecnología E Inclusión En El Ámbito Educativo, Laboral Y Comunitario*, 1-6.
- Mata, R. (2012). El ABP : origen , modelos y técnicas afines. *Aula de Innovación Educativa*, 216, 14-18.
- Pérez Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus. Revista de Educación*, 13(23), 263-278.
- Planella, J., Escoda, L., & Suñol, J. J. (2009). ANALYSIS OF A PROBLEM BASED LEARNING EXPERIENCE. *Red U. Revista de Docencia Universitaria.*, 3.
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas ( ABP ): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación Y Educadores*.
- Rué, J., Font, A., & Cebrián, G. (2011). El ABP, un enfoque estratégico para la formación en Educación Superior. Aportaciones de un análisis de la formación en Derecho. *Revista de Docencia Universitaria*, 1, 25-43.
- Sastoque Gutiérrez, D. M., Ávila Palet, J. E., & Olivares Olivares, S. L. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas para la construcción de la competencia del Pensamiento Crítico. *Voces Y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 7(1), 148-172.
- Vaca-Barahona, B. E., Cela-Ranilla, J., & Gallardo-Echenique, E. E. (2016). Perfiles de aprendizaje y trabajo colaborativo en entornos de simulación en 3D. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.
- Villalobos Delgado, V., Ávila Palet, J. E., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21, 557-581.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? *El Aprendizaje Basado En Problemas En La Enseñanza Universitaria*, 17-36.

**Recibido:** 19 de febrero de 2021

**Aceptado:** 5 de agosto de 2021

