

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE COLABORACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

EVALUATION OF COLLABORATION PROCESS IN PROBLEM SOLVING

AUTORES: Jorge Flores H.¹

Jorge Torres P.²

Enrique Torres R.³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jfloresh@ulvr.edu.ec

Fecha de recepción: 10-01-2016

Fecha de aceptación: 15-02-2016

Resumen

El propósito de este estudio cualitativo fue determinar el nivel de las habilidades colaborativas de tres grupos de estudiantes de la carrera de ingeniería civil, que están cursando la asignatura de física, mientras resuelven problemas utilizando las progresiones empíricas, desarrolladas por la organización "Assessment and Teaching of 21st Century Skills". El procedimiento seguido por este estudio fue el siguiente: (1) Seleccionar a los estudiantes participantes mediante un muestreo a propósito. (2) Dividir a los estudiantes en tres grupos de cuatro integrantes: un grupo compuesto solamente de cuatro hombres, un grupo compuesto solamente de cuatro mujeres y grupo compuesto de dos hombres y dos mujeres. (3) Presentar los problemas a los estudiantes. (4) Observar a los estudiantes mientras resuelven los problemas. (5) Entrevistar a los estudiantes después del proceso de resolución de problemas. De acuerdo a lo observado los estudiantes pasaron por los niveles A y B para finalmente terminar en el Nivel C que corresponde a Toma de conciencia y esfuerzo dirigido.

Palabras clave: Evaluación; Colaboración; Resolución de problemas; Progresiones empíricas; Física.

Abstract

The purpose of this qualitative study was to determine the level of the collaborative skills of three groups of students of civil engineering, who are taking the subject of physics, while they solve problems, using the empirical progressions developed by the Organization, Assessment and Teaching of 21st Century Skills. The procedure followed by this study was the following: (1) Select the participating students by purposeful sampling. (2) Divide students into three groups of four members: a group composed only of four men, a group composed only of four women and group of two men and two women. (3) Submit the problem to the students. (4) Observing students as they solve the problem. (5) Interviewing

¹ Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Guayaquil. Ecuador.

² Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Guayaquil. Ecuador. E-mail: jtorresp@ulvr.edu.ec

³ Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Guayaquil. Ecuador. E-mail: etorresr@ulvr.edu.ec

the students after the problem solving process. According to the observation the students passed through level A and B and finally get level C, which corresponds to awareness and directed effort.

Keywords: Evaluation; Collaboration; Problem solving; Empirical progressions; Physics.

INTRODUCCIÓN

Los estudiante cuando entran a un curso tienen un repertorio de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas - estado inicial; que en el mejor de los casos, les asegurará un avance sin problemas en el mismo. A medida que el curso avanza, los conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas se incrementarán progresivamente, y para cuando termine el curso, ellos lograrán los resultados de aprendizaje propuestos - estado final. Entonces el propósito del aprendizaje es pasar del estado inicial al estado final con conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas más complejas que los habilite para enfrentar los retos que impone la sociedad del conocimiento (Griffin, Woods, Mountain & Scoular, 2013).

En el aprendizaje colaborativo los estudiantes trabajan en grupo para resolver un problema y la evaluación por parte del profesor se centra en la evaluación de la solución del problema (proceso y resultado) y en la evaluación del trabajo grupal. En esta última se presenta un cuestionario para la autoevaluación del trabajo individual de cada miembro del grupo y otro cuestionario para la coevaluación del trabajo de cada miembro del grupo por parte de los integrantes del mismo. La evaluación que tiene mayor peso es la evaluación de la solución del problema mientras que la evaluación del trabajo grupal tiene menor peso.

En la resolución de problemas de manera colaborativa es importante, no solo evaluar la solución del problema sino también las habilidades cognitivas y sociales de los participantes, mientras trabajan colaborativamente, para determinar exactamente en qué nivel de desarrollo se encuentran y de esta manera llevarlos a un nivel de competencia más alto para que su desempeño sea más eficiente.

En consecuencia, el propósito de este estudio cualitativo fue determinar el nivel de colaboración de tres grupos de estudiantes de la carrera de ingeniería civil que están cursando la asignatura de física, mientras resuelven problemas, utilizando las progresiones empíricas desarrolladas por la organización Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S).

Progresiones empíricas

Las progresiones de aprendizaje, también llamadas progresiones empíricas, porque han sido preparadas a partir de datos recolectados durante una experiencia de aprendizaje 'son descripciones de las formas de pensar acerca de un tema, sucesivamente más sofisticadas, que siguen una secuencia a medida

que los niños aprenden a investigar un tema en un largo periodo tiempo” (National Research Council, 2007, pág. 214).

Las progresiones empíricas permiten al profesor determinar en qué nivel se encuentra un estudiante y tomar la decisión de moverlo hacia el siguiente nivel, programando actividades que permitan ese cambio, de ahí que ellas, aunque toman en cuenta el desarrollo, dependen de la enseñanza (Mountain, Care, Scoular & Woods, 2013).

En definitiva, las progresiones de aprendizaje se utilizan para guiar el desarrollo de la evaluación y los materiales instruccionales que permiten al profesor tener un mapa claro de cómo los conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas de los estudiantes se han desarrollado en el transcurso del tiempo. Las progresiones empíricas están diseñadas para informar que es lo que los estudiantes conocen, apoyar al profesor para hacer inferencias acerca de lo que el estudiante conoce y tener información justo a tiempo (Kobrin, Larson, Cromwell & Garza, 2015).

Las progresiones empíricas para la resolución de problemas colaborativamente

A continuación se presentan las progresiones empíricas para la resolución de problemas de manera colaborativa. Estas progresiones empíricas fueron determinadas a partir de las evaluaciones realizadas a gran número de estudiantes utilizando las tecnologías de la información y comunicación (Scoular & Awwal, 2013). Ellas se basan en las teorías de Lev Vygotsky, Robert Glaser y Georg Rash. La resolución de problemas de manera colaborativa abarca dos dimensiones, la primera es la dimensión cognitiva y la segunda es la dimensión social. A su vez la dimensión cognitiva comprende la regulación de la tarea y la construcción del conocimiento. En tanto que la dimensión social comprende la participación, la toma de perspectiva y la regulación social.

El nivel A *Exploración independiente e ineficiente* se caracteriza porque los estudiantes exploran el problema independientemente y se comunican con los miembros del grupo solo al inicio de la tarea. Su enfoque no es sistemático y se concentran solamente en partes de información aislada, lo que resulta en falta de avance en la tarea (Assessment Research Centre, 2014).

El nivel B *Investigando el problema* se caracteriza porque los estudiantes participan en tareas que le son familiares pero de todos modos lo hace de manera independiente. La interacción con los miembros del grupo se limita solamente cuando es necesario para completar la tarea. Los estudiantes prueban sus teorías para resolver el problema, usando solamente la información disponible y formulando metas muy amplias (Assessment Research Centre, 2014).

El nivel C *Toma de conciencia y esfuerzo dirigido* se caracteriza porque los estudiantes reconocen el rol de los miembros del grupo y la importancia de trabajar juntos para poder resolver el

problema. Ellos se dan cuenta de que no tienen toda la información necesaria y comienzan a compartir recursos e información con los miembros del grupo. Ellos reportan sus propias actividades y ayudan a los miembros del grupo a comprender la tarea (Assessment Research Centre, 2014).

El nivel D *Planificación cooperativa* se caracteriza porque los estudiantes perseveran en la intención de completar la tarea y ellos se concentran en resolver los problemas juntos. Ellos comparten recursos y reconocen patrones en la información encontrada. Ellos exploran la tarea sistemáticamente hacen planes y se enfocan en las metas. Los estudiantes toman conciencia del desempeño de los miembros del grupo en la tarea y comentan sobre sus propios desempeños (Assessment Research Centre, 2014).

El nivel E Eficiente trabajo grupal se caracteriza porque las acciones de los estudiantes son bien pensadas, planificadas y con un propósito. Ellos identifican la consecuencia de sus acciones y usan su conocimiento previo para planificar sus estrategias y formular metas. Los estudiantes pueden adaptar su pensamiento original a la luz de la nueva información. Los estudiantes inician la interacción y responde a las contribuciones de los miembros del grupo (Assessment Research Centre, 2014).

El nivel F Enfoque estratégico del problema vía el proceso colaborativo se caracteriza porque los estudiantes trabajan colaborativamente durante el proceso de resolución de problemas y asumen la responsabilidad del grupo en este proceso. Los estudiantes trabajan sistemáticamente y eficientemente usando fuentes de información relevantes. Ellos mejoran la comunicación, incorporan la retroalimentación de los miembros del grupo y resuelven conflictos (Assessment Research Centre, 2014).

Zona de desarrollo próximo

El desarrollo del aprendizaje se conceptualiza “como una cuestión de adquirir cualitativamente y cuantitativamente más conocimiento y habilidades” (Griffin, Woods, Mountain & Scoular, 2013, pág. 2). Lev Vygotsky, psicólogo ruso estudio el desarrollo y su interacción con el aprendizaje de los niños y encontró que el desarrollo y la instrucción tienen avances diferentes (Vygotsky, 1986). Además, concibió un nuevo enfoque que él llamo la zona de desarrollo próximo la cual se define así:

Es la distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la resolución de un problema de manera independiente y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz. (Vygotsky, 1978, pág. 86).

La teoría de Vygotsky es relevante en la discusión del proceso colaborativo en general y del aprendizaje colaborativo en particular, ya que él vio al desarrollo humano como un proceso de construcción social, en el cual el niño se apropia de las herramientas culturales y de los signos durante la interacción

con su entorno y con sus compañeros. Estas interacciones afectan el desarrollo del niño si ellas ocurren dentro de la zona de desarrollo próximo (Hogan & Tudge, 1999).

DESARROLLO

Lugar y participantes

La investigación fue realizada en la Facultad de Ingeniería Civil y Construcción de una universidad privada ecuatoriana, localizada en la ciudad de Guayaquil. Los participantes fueron 12 estudiantes; seis hombres y seis mujeres con edades comprendidas entre los 18 y 19 años que siguen la carrera de ingeniería civil. Los estudiantes estaban registrados en el primer semestre de la asignatura de física, y los problemas pertenecen a la unidad del movimiento de una partícula en una dimensión.

Diseño

La metodología cualitativa empleada fue el estudio de caso, que se refiere a la recolección y presentación de información sobre un participante o grupos de participantes. En este caso particular se emplea el caso múltiple para describir el fenómeno central, el diagnóstico de los estudiantes cuando resuelven problemas de manera colaborativa (Creswell, 2015).

Procedimiento

El procedimiento seguido por este estudio fue el siguiente: (1) Seleccionar a los estudiantes participantes mediante un muestreo a propósito. (2) Dividir a los estudiantes en tres grupos de cuatro integrantes: un grupo compuesto solamente de cuatro hombres, un grupo compuesto solamente de cuatro mujeres y grupo compuesto de dos hombres y dos mujeres. (3) Presentar el problema a los estudiantes. Los cuatro problemas propuestos estaban relacionados con el concepto de velocidad media, tanto del movimiento uniforme como del movimiento uniformemente variado y un problema en donde el movimiento se representaba en un gráfico (x-t). Además, no se los limitó en el tiempo para resolver los problemas. (4) Observar a los estudiantes mientras resuelven el problema. En esta actividad participaron los tres investigadores a cargo del proyecto. (5) Entrevistar a los estudiantes después del proceso de resolución de problemas. En esta actividad participaron los tres investigadores.

Observación

Los estudiantes participantes fueron observados durante el tiempo que duró la resolución de los problemas de manera colaborativa. Las notas de campo fueron revisadas inmediatamente para evitar contradicciones.

Entrevista

Después de la tarea realizada, los estudiantes fueron entrevistados utilizando una entrevista semiestructurada para tratar de comprender más a fondo la experiencia que ellos tuvieron.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Grupo 1

La observación muestra que las estudiantes se organizaron para resolver los problemas. La entrevista confirma esta situación, el comentario expuesto por la Estudiante 1 *“Dividimos responsabilidades”*; dos problemas fueron asignados a una pareja de estudiantes

y los otros dos problemas a la otra pareja de estudiantes. Cada pareja resolvía el problema individualmente, cuando ambas estudiantes habían terminado el problema comparaban los resultados y si tenían la misma respuesta lo ponían a consideración de sus otras compañeras. La entrevista confirma esta situación ya que la Estudiante 3 manifestó *“Dividimos el trabajo de a dos y después de terminar los ejercicios revisarlo entre todas”*. Las otras estudiantes después de la explicación lo copiaban. En algunos casos una estudiante revisaba los apuntes de clase para resolver el problema, pero como no podía hacerlo, esperaba que las demás terminen para copiarlo después de la explicación. La revisión de las hojas en que trabajaron los problemas muestra que después de leer el problema escribía la ecuación que se requería para resolver el problema o la buscaban en los apuntes de clase y la escribían. Además, buscaban problemas similares que habían resuelto en clase y en ciertos casos si el problema lo demandaba hacían un gráfico.

En este grupo, tres estudiantes resolvieron de manera correcta tres problemas y por lo tanto su calificación fue 75, mientras que la cuarta estudiante obtuvo la calificación de 60.

De acuerdo a lo observado se puede decir que al inicio de la sesión el grupo se encontraba en el Nivel A que corresponde a *Exploración independiente e ineficiente*, cuando comparan resultados suben al Nivel B que corresponde a *Investigando el problema* y finalmente cuando tienen que resolver el problema 4 se dan cuenta que tienen que trabajar como equipo y alcanzan el Nivel C *Toma de conciencia y esfuerzo dirigido*. A pesar de esto no lograron resolver el problema 4 tal como lo atestiguan las calificaciones que obtuvieron.

Grupo 2

La observación muestra que los estudiantes se organizaron para resolver los problemas y todos tenían que resolver los cuatro problemas. Los estudiantes resolvían el problema individualmente y cuando lo terminaban lo ponían a consideración de los otros miembros del grupo. En la entrevista la Estudiante 5 manifiesta *“...verificar si los resultados nos salían igual”*. Otros como no recordaban la teoría o las formulas, al igual que el Grupo 1 consultaban los apuntes de clase. La estudiante 6 indica *“Si, buscamos por información en el cuaderno cuando teníamos alguna duda”*. Al igual que en el grupo anterior los estudiantes se limitaban a copiar el problema, algunas veces mediada por la explicación y otras veces sin mediar la explicación. Al igual que

en el grupo anterior leían el problema escribían la fórmula y hacían gráficos para comprender el problema, sin embargo no podían resolverlo. Cuando en algún problema encontraban dificultades se ponían a interactuar y hacían sugerencias para resolverlo. La estudiante 6 lo confirma al expresar “...cuando teníamos alguna duda, nos ayudábamos mutuamente”.

En este grupo, tres estudiantes resolvieron de manera correcta los cuatro problemas y por lo tanto su calificación fue 100, mientras que la cuarta estudiante obtuvo la calificación de 90.

De acuerdo a lo observado pasaron por las mismas etapas que el grupo anterior y finalmente lograron el Nivel C que corresponde a *Toma de conciencia y esfuerzo dirigido*.

Grupo 3

La observación muestra que los estudiantes se organizaron para resolver los problemas y se formaron dos grupos como lo indica el estudiante 10 en la entrevista “*Distribuirnos temas entre dos o sea un grupo dentro del grupo para poder terminar pronto*”. Cada subgrupo recibió un problema para resolverlo. Los estudiantes resolvían el problema y como indica el estudiante 9 “*Analizarlo y poder terminarlo correctamente*”. Prácticamente siguieron el patrón del grupo anterior excepto que había un estudiante que era más dominante que los otros, situación que no se observó en los grupos anteriores.

En este grupo, tres estudiantes resolvieron de manera correcta los cuatro problemas y por lo tanto su calificación fue 100, mientras que la cuarta estudiante obtuvo la calificación de 90.

De acuerdo a lo observado pasaron por las mismas etapas que los dos grupos anteriores y finalmente lograron el Nivel C que corresponde a *Toma de conciencia y esfuerzo dirigido*.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que los niveles de colaboración de los estudiantes, hombres y mujeres apenas logran el nivel tres de los seis niveles.

Entre los factores que hay que destacar para que se produzca este hecho es que a los estudiantes no se les ha enseñado a trabajar colaborativamente, a pesar de que los talleres en que ellos trabajan se aplican continuamente en el salón de clase. También los profesores toman una posición lejana con los estudiantes y no se acercan a ellos para observar que están haciendo e interactuar con ellos durante el proceso de colaboración.

Además, las características de los estudiantes actuales que todo quieren rápido, lo que hacen es tratar de terminar lo más pronto posible la tarea y desatenderse de la misma para dedicarse a otras actividades que posiblemente no tengan que ver son lo que están aprendiendo.

La falta de preparación con que los estudiantes vienen a la clase, hace que algunos de ellos se conviertan en meros

espectadores del trabajo grupal y como desconocen el t3pico es muy poco lo que puede contribuir.

REFERENCIAS

Assessment Research Center. (2014). Assessment and teaching 21st century skills. Descargado de <http://www.atc21s.org>

Creswell, J. (2015). Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Griffin, P., Woods, K., Mountain, R. & Scoular, C. (2013). MODULE 1: Using a developmental model to assess student learning. Descargado de <http://www.atc21st.org>

Hogan, D. & Tudge, J. (1999). Implications of Vygotsky theory for peer learning. En A. O'Donnell & A. King (Eds.) Cognitive perspectives on peer learning. New York: Routledge.

Kobrin, J., Larson, S., Cromwell, A. & Garza, P. (2015). A framework for evaluating learning progressions on features related to their intended uses. Journal of Educational Research and Practice. 5(1), (2015): 58-73.

Mountain, R., Care, E., Scoular, C. & K. Woods. (2013). MODULE 5. Teaching and learning 21st century skills. Descargado de <http://www.atc21st.org>

National Research Council. (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Washington, DC: The National Academies Press.

Scoular, C. & Awwal, N. (2013). MODULE 3. ATC21S collaborative problem solving assessments. Descargado de <http://www.atc21st.org>

Vygotsky, L. (1978). Mind in society: The development of higher psychological process. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1986). Thought and language. Cambridge, MA: The MIT Press.