

Implementación de la estrategia didáctica del aprendizaje colaborativo, en el curso de laboratorio de técnicas instrumentales de análisis de la carrera de laboratorista químico

Implementation of the teaching strategy of collaborative learning, in the course of instrumental techniques laboratory analysis in the chemical laboratory career

*Esteban Pérez - López*¹

Recibido: 27.02.14

Aprobado: 11.08.14

Resumen

A través de las sesiones de laboratorio del curso de Técnicas Instrumentales de Análisis, se evaluó la idoneidad de la estrategia de aprendizaje colaborativo para trabajar en dichos laboratorios, de lo cual se obtuvieron muy buenos resultados con respecto a la aceptación de la estrategia por parte de los estudiantes matriculados en el curso, lo que permite establecer dicha estrategia, como una alternativa real de trabajo en estos laboratorios de la carrera de Bachillerato en Laboratorista Químico en el Recinto de la Universidad de Costa Rica en Tacaes de Grecia.

Palabras Clave: aprendizaje colaborativo; estrategia didáctica; laboratorio; estudiantes; docentes.

Abstract

Through laboratory sessions of course of Instrumental Techniques Analysis, we assessed the suitability of the collaborative learning strategy to work in these laboratories, of which very good results were obtained with regard to the acceptance of the strategy by students enrolled in the course, which allows for such a strategy, as a real alternative to working in these laboratories Bach's career in Chemical Laboratory in the Universidad de Costa Rica, Campus in Grecia Tacaes.

Keywords: collaborative learning; teaching strategy; laboratory; students; teachers.

Introducción

Actualmente en la educación, el trabajo de grupo colaborativo es un ingrediente esencial en todas las actividades de enseñanza aprendizaje. Podemos afirmar que todos los proyectos que utilizan métodos o técnicas de enseñanza y aprendizaje innovadoras incorporan esta forma de trabajo como experiencia en la que el sujeto que aprende se forma como persona. En este artículo se detalla la importancia y utilidad de la estrategia didáctica del aprendizaje colaborativo en la

¹ Costarricense. Profesor Universidad de Costa Rica. -Recinto Grecia. Email: estebanperezlopez@gmail.com

docencia universitaria de nuestros tiempos, para lo cual se lleva a cabo la implementación de dicha estrategia en el curso de Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis, de la carrera de Bach. en Laboratorista Químico en el Recinto Universitario de Grecia de la Universidad de Costa Rica. Tal estrategia tuvo gran acogida en los estudiantes de dicho curso, obteniendo así resultados de gran aceptación para la misma, que se mostrarán en el desarrollo de este artículo.

Diseño de la estrategia

La situación de aprendizaje por resolver, es la de buscar la mejor metodología de trabajo para las diferentes sesiones de laboratorio a lo largo del curso y también en cuanto a la idoneidad para la elaboración del trabajo final de exposición que deben presentar los estudiantes al final del semestre, que se trata de: presentar un trabajo sobre una de las técnicas de análisis instrumental desarrolladas a lo largo del curso. Entre las técnicas instrumentales a desarrollar tenemos: Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC), Cromatografía de Gases (CG), Espectroscopía de Absorción Atómica (AA), Espectrofotometría Ultravioleta Visible (UV-Vis), Polarimetría, Refractometría.

El trabajo se asigna a los estudiantes con el fin de ampliar su conocimiento en las técnicas ensayadas en forma práctica en el laboratorio y así permitirle formar un criterio más amplio acerca de la importancia que tienen las técnicas analíticas instrumentales, los cuidados en su operación y mantenimiento, que son de los objetivos principales del curso, además de confrontar al estudiante con actividades típicas de su quehacer profesional futuro. Para el desarrollo del trabajo se implementará la estrategia didáctica del Aprendizaje Colaborativo, dadas las ventajas que la misma ofrece en el quehacer docente, según lo veremos más adelante.

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo según Johnson (1999), es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. Se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro y todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia. El Aprendizaje Colaborativo se adquiere a través del empleo de métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción del conocimiento.

En el aprendizaje Colaborativo el trabajo grupal apunta a compartir la autoridad, a aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro, a construir consenso con los demás. Al respecto de la reciprocidad en los miembros de grupos colaborativos, Stigliano y Gentil (2006), la conciben como

un proceso de construcción, en el que se va dando forma y modificando sus ideas y dispuestos a seguir su indagación donde quiera que los lleve. Así mismo Gurevich (2003), al referirse a los aprendizajes en el grupo, indica que son fruto de reelaboraciones sucesivas de las representaciones de cada estudiante y que se dan por la negociación intersubjetiva de significados, la construcción de acuerdos y consensos.

El conjunto de métodos de instrucción y de entrenamiento se apoyan en la tecnología y en estrategias que permiten desarrollar en el alumno habilidades personales y sociales, logrando que cada integrante del grupo se sienta responsable no sólo de su aprendizaje, sino del de los restantes miembros del grupo. El docente, tiene que diseñar cuidadosamente la propuesta, definir los objetivos, los materiales de trabajo, dividir el tópico a tratar en subtarear, oficiar de mediador cognitivo en cuanto a proponer preguntas esenciales y subsidiarias que realmente apunten a la construcción del conocimiento y no a la repetición de información obtenida y, finalmente, monitorear el trabajo resolviendo cuestiones puntuales individuales o grupales según sea el emergente. El aprendizaje colaborativo se basa en premisas fundamentales: una de ellas consiste en llegar al consenso a través de la cooperación entre los miembros del grupo.

Otra premisa esencial para el aprendizaje colaborativo es la voluntad de hacer actividad directa de cada miembro del grupo, lo cual es fundamental porque el aprendizaje colaborativo se basa en la actividad de cada uno de los miembros. Es, en primera instancia, aprendizaje activo que se desarrolla en una colectividad no competitiva, en la cual todos los miembros del grupo colaboran en la construcción del conocimiento y contribuyen al aprendizaje de todos.

El cuadro 1 presenta algunas de las conceptualizaciones sobre el trabajo colaborativo, que se encuentran en la literatura especializada.

Cuadro 1. Conceptualizaciones de Trabajo Colaborativo

AUTORES	CONCEPTUALIZACIONES
Panitz y Panitz, 1998	Proceso de interacción cuya premisa básica es la construcción del consenso. Se comparte la <i>autoridad</i> y entre todos se acepta la <i>responsabilidad</i> de las acciones del grupo.
Guitert y Simérez, 2000	Es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una <i>reciprocidad</i> entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.

Gros, 2000	Es un proceso en que las partes se comprometen a aprender algo juntas. Lo que debe ser aprendido solo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo o tareas a realizar. La <i>comunicación</i> y la <i>negociación</i> son claves en este proceso.
Salinas, 2000	Considera fundamental el análisis de la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante; por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias <i>relaciones sociales</i> .
Lucero, 2004	Conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es <i>responsable</i> tanto de su aprendizaje como del de los demás miembros del grupo.

Fuente: Laurus, Revista de Educación, Año 13, Número 23, 2007.

Descripción de la estrategia didáctica

El Aprendizaje Colaborativo (AC) se fundamenta en 5 elementos básicos que ayudan a construir y conseguir la colaboración entre los miembros del grupo:

- Interdependencia positiva.
- Woolfolk (1999), señala que está asociada a cinco conceptos básicos, que son la interdependencia de metas, de tareas, de recursos, de roles y de premios.
- La concientización de estos conceptos por parte de cada miembro de grupo, facilitará el proceso de trabajo para la construcción del conocimiento guiada por las metas que concensuadamente se estableció el grupo.
- Responsabilidad individual
- Habilidades sociales
- Interacción (cara a cara o virtual)
- Procesamiento de grupo.

Los cinco elementos anteriores, interactúan de manera intencionada para conseguir que el grupo no sólo aprenda de manera colaborativa mientras desarrolla alguna actividad y obtiene resultados, sino que a través de ellos se consigue transferir la filosofía del AC hacia cada uno de los miembros del grupo. En este caso específico la idea es que en grupos pequeños de dos o tres estudiantes, ellos puedan desarrollar la temática correspondiente a la técnica de análisis instrumental que les fue asignada desde principios de curso. En el desarrollo de dicho trabajo los estudiantes deberán interactuar entre ellos e investigar por medio de entrevistas, consultas bibliográficas, visitas a empresas, llamadas a industrias, etc., con el fin de abarcar de la mejor forma la temática a ser desarrollada. La estrategia fue aplicada durante la segunda mitad del II ciclo 2012.

Papel del docente

Al profesor le corresponde apoyar el desarrollo de la clase colaborativa asignando roles para el buen funcionamiento del grupo. Ello trae consigo las siguientes ventajas:

- Se reduce la posibilidad de que algunos alumnos adopten una postura pasiva o bien dominante al interactuar con el grupo.
- Permite que el grupo utilice las técnicas grupales básicas y que todos los miembros aprendan los procedimientos requeridos.
- Se crea interdependencia entre los miembros del grupo. Esta interdependencia se ve estimulada cuando a los miembros se les asignan roles complementarios e interconectados.
- Tipos de roles a asignar:
- Roles que ayudan a la conformación del grupo.
- Roles que apoyan el funcionamiento del grupo (ayudan al logro de los objetivos y al mantenimiento de relaciones de trabajo eficaces).
- Roles que ayudan a los alumnos a formular lo que saben e integrarlo con lo que están aprendiendo.
- Roles que ayudan a incentivar el pensamiento de los alumnos y mejorar su razonamiento.
- Rol del profesor:
- Diseño instruccional, facilitación, tutorío, guía, clarificación de conceptos, integración de ideas y resultados, evaluación e investigación-acción.

En este caso particular del trabajo a ser desarrollado, en mi papel como docente, se facilitó una guía a los estudiantes con las directrices paso por paso de lo que es necesario presenten como producto final, se asignó la técnica instrumental a ser desarrollada en cada caso, se facilitó la conformación de los grupos por afinidad y les doy atención periódica para asesorías durante el desarrollo del trabajo para orientarlos en su búsqueda de información.

Papel del estudiante

Los roles que los estudiantes deberán desempeñar en cada uno de los grupos son muy variados, entre ellos:

- Administración del tiempo
- Administración de tareas
- Lluvias de ideas e intercambio de opiniones
- Generación de conclusiones con base en el consenso y la discusión

- Promoción y respeto a la participación y colaboración de todos y cada uno de los miembros del grupo
- Autoevaluación y coevaluación
- Adquisición y construcción del conocimiento

En este caso, los estudiantes gozarán de autonomía (dirigida) en la forma de administrar su trabajo, el tiempo en el que realizarán el trabajo, las visitas y llamadas que realizarán a distintas industrias, las entrevistas a egresados de la carrera y profesionales en carreras afines, elegirán la mejor forma de conseguir la información que es necesario que incluyan de acuerdo a las directrices establecidas y serán responsables de promover la participación y colaboración de forma respetuosa y honesta entre los integrantes del grupo, de forma tal que entre todos promuevan el conocimiento en sus diferentes formas (adquisición, construcción y transferencia).

Papel del contexto

El contexto juega un papel muy importante en la implementación de esta estrategia didáctica en la que intervienen variables indispensables como:

- Tener un laboratorio de química moderno, equipado con sofisticadas técnicas analíticas para facilitar el quehacer del estudiante en la realización de su trabajo grupal.
- Tener contactos y buenas relaciones con empresas e industrias, que contratan con frecuencia los graduados y estudiantes avanzados de la carrera de Laboratorista Químico, lo cual facilita sus investigaciones de campo.
- Contar con una Universidad sin barreras al tener buenas relaciones con Institutos, Centros de Investigación y laboratorios de venta de servicios de nuestra Universidad, y que nos abren sus puertas para realización de prácticas, proyectos y trabajos de campo que enriquecen y facilitan el aprendizaje.
- Facilidades en el Recinto por su equipamiento con tecnologías y bibliotecas actualizadas.

Aplicación de la estrategia

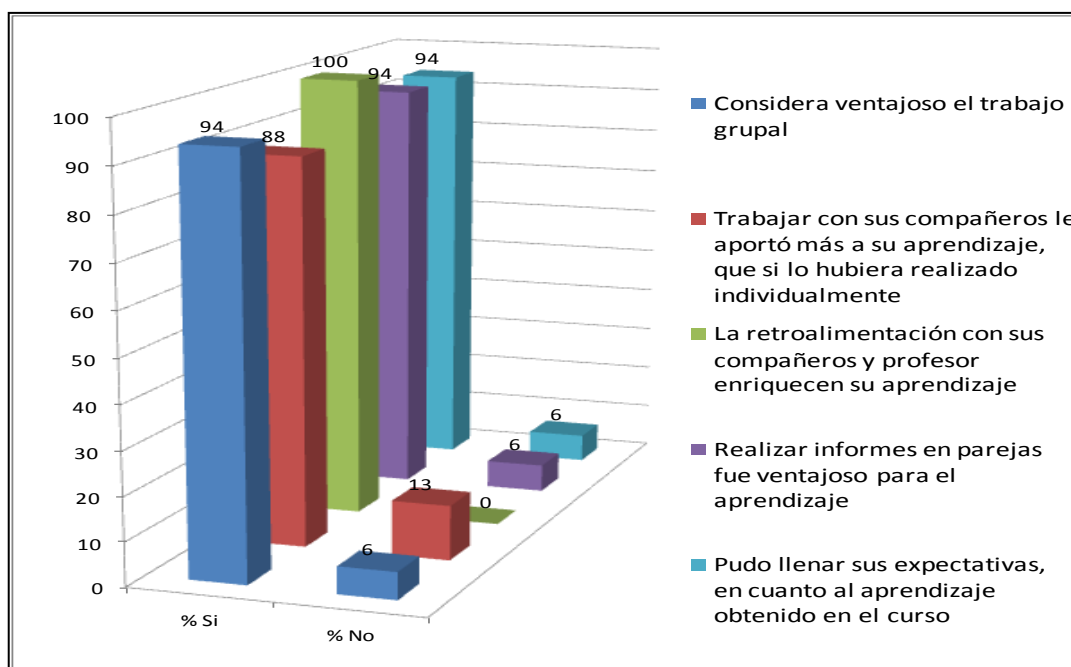
Dada la relevancia de dicha estrategia didáctica (aprendizaje colaborativo), la misma se implementó a lo largo del curso tanto para el trabajo en el laboratorio como para la realización de informes y principalmente para la elaboración del trabajo final de exposición mencionado anteriormente, el cual concluyó con la presentación formal del trabajo a los compañeros y al profesor, en la sesión previa a la realización del examen final del curso. En total se tuvieron diez sesiones presenciales en el laboratorio y al menos tres sesiones adicionales para la ejecución del

proyecto final del curso. En la última sesión se realizó una encuesta evaluativa a los estudiantes con el fin de extraer su criterio con respecto a la estrategia implementada.

Análisis de los resultados

Luego de implementada la estrategia en el curso, se pudo llegar a resultados muy satisfactorios que demuestran cómo esta estrategia es muy aceptada por los estudiantes y que la misma satisface las necesidades en cuanto al aprendizaje se refiere. En la siguiente figura se muestran algunos de los resultados obtenidos, luego de analizadas las encuestas efectuadas a los estudiantes.

Figura 1. Resultados aprendizaje colaborativo

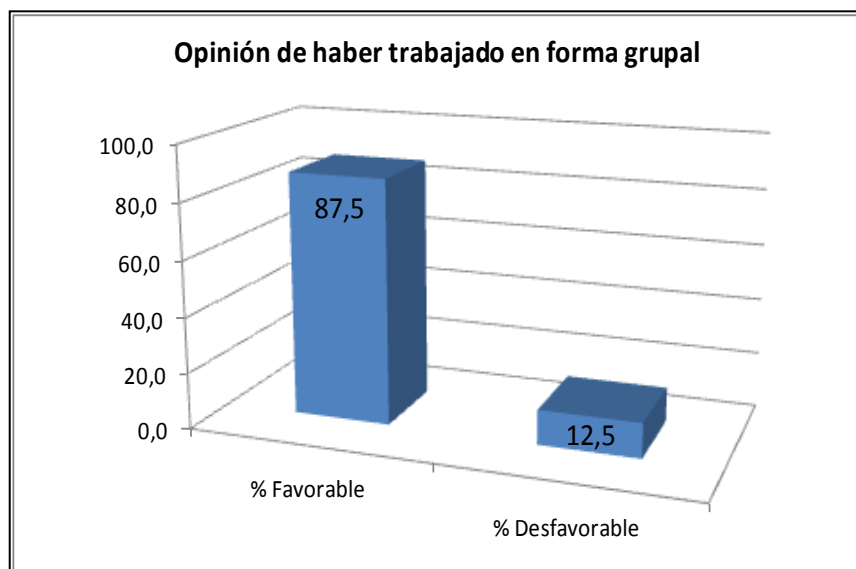


Fuente: Elaboración propia

Como observamos en la figura 1, la estrategia del aprendizaje colaborativo cuenta con muchas *bondades* y así lo percibieron los estudiantes al contestar en la encuesta realizada y opinar el 94% que consideran ventajoso el trabajo grupal, que realizar el informe en parejas fue ventajoso para su aprendizaje y que pudieron llenar sus expectativas en cuanto al aprendizaje obtenido en el curso. Además el 88% de los estudiantes consideró que trabajar con sus compañeros les aportó más a su aprendizaje que si hubieran trabajado en forma individual y en lo más relevante todos consideran que la retroalimentación con sus compañeros y profesor enriquecen su aprendizaje.

También se consultó en forma abierta a los estudiantes sobre su opinión acerca de haber trabajado en forma grupal y los resultados se muestran en la figura 2.

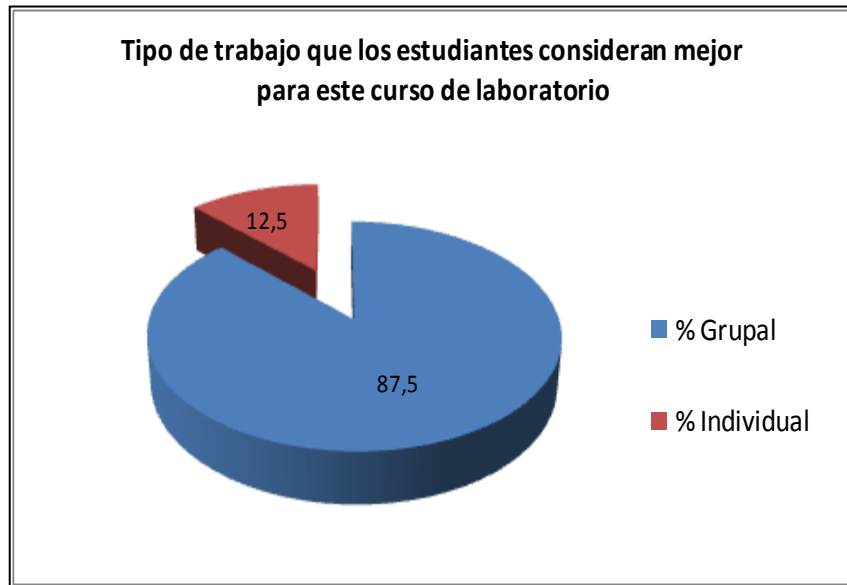
Figura 2. Opinión de trabajo grupal



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico (figura 2) observamos que la opinión del 88% de los estudiantes fue muy favorable con respecto a la implementación en el curso de la estrategia del aprendizaje colaborativo, mientras que un 12% que corresponde a dos estudiantes de los dieciséis que conforman el total del grupo, no opinaron en forma positiva de la estrategia. Lo cual se convierte en la principal *limitación* de la implementación de esta estrategia, que fue el no haber logrado satisfacer en su totalidad las expectativas de los estudiantes, ya que como observamos más adelante en la figura 4, al menos dos estudiantes no contestaron en forma favorable con respecto a la metodología de trabajo a lo largo del curso y prefieren el trabajo en forma individual para lograr satisfacer sus necesidades individuales. Seguidamente en la figura 3 se establece la preferencia de los estudiantes para trabajar en forma grupal con respecto al trabajo en forma individual.

Figura 3. Preferencia de trabajo grupal vrs individual



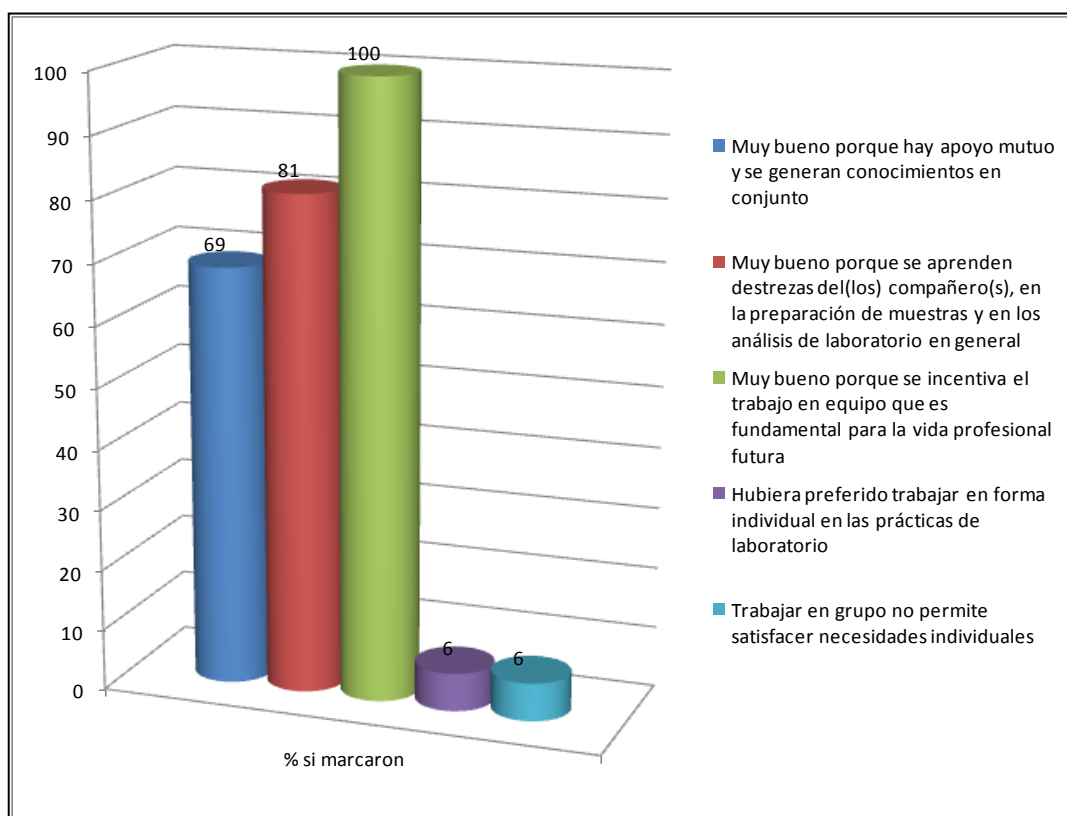
Fuente: Elaboración propia

En este gráfico (figura 3) podemos observar como el 88% de los estudiantes opinaron que preferían el trabajo en grupos (de no más de tres personas) antes que el trabajo en forma individual, lo cual reafirma la aceptación de la estrategia implementada. En cuanto a *proyecciones de uso* de la estrategia, a pesar de que no hubo un cien por ciento de aceptación, como era de esperarse, si es una estrategia adecuada para el curso y los resultados mostrados dejan ver la buena opinión de la gran mayoría de los estudiantes participantes. Por lo tanto, con algunas mejoras para lograr el 100% de aceptación, considero que es recomendable seguir implementando el aprendizaje colaborativo en este curso, ya que según *la valoración de la estrategia desde nuestra perspectiva como docente*, con lo experimentado con la implementación de la estrategia, valoro de forma muy positiva los resultados obtenidos, basado en la percepción de los estudiantes que al final de cuentas son la razón de ser de toda universidad o centro de estudios.

Como docentes debemos vender la idea a los estudiantes de que el aprendizaje colaborativo realmente promueve la construcción de conocimiento porque obliga a activar el pensamiento individual, a buscar formas de investigar sea en forma independiente o en grupo, y promueve valores en forma semiconsciente como la cooperación, la responsabilidad, la comunicación, el trabajo en equipo, la autoevaluación individual y de los compañeros. (ITESM, 2001).

Según la valoración de la estrategia desde la perspectiva del estudiante, la figura 4 nos muestra su criterio con respecto de la estrategia implementada.

Figura 4. Aceptación de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior (figura 4) nos permite ver que el 69% de los estudiantes consideran muy buena la estrategia del aprendizaje colaborativo, debido a que hay apoyo mutuo y se generan conocimientos en conjunto. También un 81% de los estudiantes consideran que la estrategia es muy buena porque se aprenden destrezas de los compañeros en la preparación de muestras y en los análisis de laboratorio en general. Y lo más relevante es que todos los estudiantes consideran que la estrategia fue muy buena porque incentiva el trabajo en equipo que es fundamental para la vida profesional futura, mientras que solamente un 6% consideró que hubiera preferido trabajar en forma individual y otro 6% que el trabajo en grupo no le permite satisfacer algunas necesidades individuales.

Consideraciones finales

- El aprendizaje colaborativo promueve el proceso enseñanza-aprendizaje, el cual es concebido como un proceso activo, producto de la interrelación del aprendiz con el medio que lo rodea. Por ello la gran aceptación y poca resistencia de los estudiantes hacia esta estrategia.
- En cuanto a la satisfacción y el aumento de la productividad, se ha demostrado que el trabajo colaborativo tiene ventajas en la ejecución de tareas. Esto se debe a que mediante la

colaboración aumenta la motivación por el trabajo al propiciarse una mayor cercanía y apertura entre los miembros del grupo. Además se incrementa la satisfacción por el trabajo propio, y consecuentemente, se favorecen los sentimientos de auto eficiencia. Por otro lado, se impulsa el desarrollo de habilidades sociales al exigir la aceptación de otra persona como cooperante en la labor común de construir conocimientos, y al valorar a los demás como fuente para evaluar y desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje.

- Desde el punto de vista de la comunicación, la colaboración propicia que se genere un lenguaje común, pues se establecen normas de funcionamiento grupal y se disminuye el temor a la crítica y a la retroalimentación, con esto disminuyen también los sentimientos de aislamiento y gracias a ello puede darse una mejora de las relaciones interpersonales entre personas de diferentes culturas, profesiones, etnias, etc. (Tenison, 2001)
- Genera una interdependencia positiva, abarcando las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del equipo se necesitan unos a otros y confían en el entendimiento y éxito de cada persona (Johnson, 1999)
- Valora la contribución individual dado que cada miembro del grupo asume íntegramente su responsabilidad en la tarea, a la vez que al socializarla recibe las contribuciones del grupo (Johnson, 1999)
- Estimula habilidades personales y de grupo al permitir que cada miembro participante desarrolle y potencie las habilidades personales y grupales como: escuchar, participar, liderar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar (Johnson, 1999)
- Propicia un ambiente para la comunicación y discusión productiva si se logra una interdependencia óptima entre propósitos, sistemas y equipos disponibles. (Hernández Arias, A. 2001)
- Crea sinergia al aprovechar el conocimiento y experiencia de los miembros, según su área de especialización y los diversos enfoques o puntos de vista, se logra así una visión completa del estudio a realizar mejorando la calidad de las decisiones y de los productos obtenidos (Hernández Arias, A. 2001)
- Asegura la calidad, confiabilidad y exactitud en las ideas y soluciones planteadas al extraer el máximo provecho de las capacidades individuales para beneficio del grupo (Hernández Arias, A. 2001)
- Con relación al conocimiento, el trabajo colaborativo permite el logro de objetivos que son cualitativamente más ricos en contenidos. Esto se debe a que al conocer diferentes temas y adquirir nueva información, se reúnen propuestas y soluciones de varias personas con diferentes puntos de vista, lo que permite valorar las distintas maneras de abordar y solucionar un

problema, las diversas formas de comprenderlo y las diferentes estrategias para manejar la información que proviene de una amplia gama de fuentes.

Referencias bibliográficas

- Gros, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- Guitert y Siménez (2000). Aprender a Colaborar. En Campiglio, A. Y Rizzi, R. (Eds.). Cooperar en clase. *Ideas e instrumentos para trabajar en el aula*. Madrid, Publicaciones del MCEP.
- Gurevich, R. (2003). Aproximación al estudio de los territorios y los ambientes. Buenos Aires: Diploma Superior.
- Hernández Arias, Aymara. 2001. Decanato de Administración y Contaduría. UCLA, La tecnología del Trabajo Colaborativo en el contexto universitario. Recuperado de <http://www.ucla.edu.ve/dac/investigaci%F3n/compendium6/Tecnologia%20de%20trabajo%20colaborativo.htm>
- ITESM (2001). Aprendizaje Colaborativo. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf
- Johnson, D. Johnson, R, Johnson, E. (1999). Los nuevos círculos del aprendizaje, Aique Bs. As. Argentina.
- Lucero, M (2004). *Entre el Trabajo Colaborativo y el Aprendizaje Colaborativo*. Revista Iberoamericana de Educación.
- Panitz, T. y Panitz, P. (1998). Encouraging the use of collabotive learning in Higher Education. NY: Garland Publishing.
- Salinas, J. (2000). *El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación*, 199-227; en Cabero, J. (ed.) (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.
- Stigliano, D. y Gentil, D. (2006) Enseñar y Aprender en grupos cooperativos. Argentina: Novedades Educativas.
- Tenison, Latt. (2001). En Revista Electrónica del TEc Monterrey. Recuperado de <http://equipo1appcolaborativo.blogspot.com/2011/10/ensayo.html>
- Woolfolk, A. (1999). Psicología Educativa. México: Prentice Hall.