

Aprendizaje colaborativo en un Laboratorio de Química Inorgánica en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica de la Universidad Veracruzana

Dra. Isabel Pérez Lozano
Ing. Juan Cerdan Pérez
M.A.C. Azucena Mendoza Fernández
Universidad Veracruzana

Línea temática: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, grupo heterogéneo, equipos.

Resumen

Esta metodología de **aprendizaje colaborativo** se aplicó en el laboratorio de Química Inorgánica a un grupo de treinta estudiantes de nuevo ingreso, **grupo heterogéneo** en cuanto a su formación académica, debido a que los estudiantes provienen de diferentes bachilleratos, egresados algunos como técnicos en análisis clínicos, con muchos conocimientos químicos, en cambio otros estudiantes llegan sin haber entrado nunca a un laboratorio de química.

Para aplicar esta estrategia de enseñanza aprendizaje, se realizó una evaluación diagnóstica en el laboratorio, tanto de conocimientos teóricos como prácticos para conformar los **equipos** de trabajo, a los estudiantes con mejores resultados en la evaluación diagnóstica se les asignaron roles para servir de coach de sus compañeros de menor nivel.

Se programaron actividades colaborativas en el laboratorio que incluyeron experimentación, conferencias, presentaciones de trabajos en equipo, discusión de temas en forma grupal, aportaciones individuales.

El docente en todo momento monitoreó la actividad grupal de sus estudiantes, supervisándolos para que trabajaran en torno a los objetivos académicos y sociales propuestos para desarrollar habilidades, actitudes y valores pertinentes al contenido programático, motivándolos a alcanzar el éxito en la realización de sus prácticas de laboratorio, aclarando las dudas y registrando los indicadores de desempeño que consideró oportunos.

Para la evaluación final, el docente tomó en cuenta los resultados de las calificaciones (eje teórico), el desempeño de la práctica del laboratorio (eje heurístico), el funcionamiento de los equipos, la madurez que van adquiriendo en relación al desempeño de habilidades sociales (eje axiológico).

Se concluyó exitosamente el programa de estudios.





Fotografía de un equipo de estudiantes de Laboratorio de Química Inorgánica donde un integrante es el coach del equipo con su académico.

Introducción

En los últimos años el mundo ha experimentado profundas transformaciones debido a un proceso de globalización económica, social, política y cultural. México vive un cambio de época, su modelo de desarrollo, su estructura poblacional, su organización social y sus instituciones políticas muestran síntomas evidentes de una transición histórica. La educación es uno de los factores determinantes en el desarrollo social de un País, por lo tanto, esta debe contribuir al logro de los objetivos socialmente válidos, para lo cual se apoya en la planeación de todos sus programas educativos desde el nivel básico hasta el superior.

El mundo globalizado avanza vertiginosamente y en la educación se ha pasado del paradigma tradicional al paradigma del aprendizaje significativo, al paradigma del constructivismo y al paradigma del aprendizaje colaborativo.

Los académicos de la Universidad Veracruzana preocupados por nuestra labor docente nos hemos ido capacitando para enfrentarnos a estos retos en los cambios de paradigmas en la Educación Superior, para lo cual asistimos a cursos de actualización docente que imparte la misma Universidad, dentro de los cuales está el curso-taller "Aprendizaje Colaborativo en el aula" el cual nos brindó las herramientas y técnicas necesarias para diseñar un curso con la técnica didáctica Aprendizaje Colaborativo.

El objetivo general de este curso fue mejorar el sistema de enseñanza en un laboratorio de Química Inorgánica, programando actividades colaborativas en el laboratorio para que todos los estudiantes adquirieran los contenidos propios del programa, y desarrollaran las habilidades y actitudes necesarias para acreditar exitosamente el mismo.

Si se consultan los anales del Imperio Romano o a clásicos de este periodo como Séneca se atisban expresiones latinas como "Qui Docet Discet", que traducidas literalmente significan, "cuando enseñas aprendes dos veces", enfatizando el valor de enseñar para aprender.



Contexto

Este trabajo de investigación de las técnicas para promover el Aprendizaje Colaborativo se aplicó en el Laboratorio de Química de La Facultad de Química Farmacéutica Biológica, campus Xalapa, de la Universidad Veracruzana, a un grupo de treinta estudiantes de nuevo ingreso a esta carrera en el periodo escolar Agosto 2014-Enero 2015.

Marco teórico-referencial

El ser humano nació para vivir en sociedad, su sentido de vida es social y su desarrollo humano espiritual y profesional lo alcanza en plenitud cuando es en interacción con otros. En diversos escritos antiguos entre los que se encuentra la Biblia y el Talmud aparecen referencias explícitas a la necesidad de colaboración entre iguales. En el Talmud se establece que para aprender se debe tener un igual que facilite el aprendizaje y a su vez facilitarle uno el aprendizaje al otro.

El aprendizaje tiene una dimensión individual de análisis, conceptualización y apropiación, éste se desarrolla en su mejor forma a través del aprendizaje en colaboración con otros.

Dewey revoluciona la educación e introduce la experiencia como parte de ella, lo social ocupa un lugar relevante, sentando las bases para la creación de una "escuela activa", de la misma forma que recalca la importancia de la "cooperación" frente al "individualismo", la creatividad frente a la "pasividad" y el "trabajo manual" frente a las "asignaturas", otro aspecto importante lo asigna a los libros de texto, sólo en función de consulta.

Estas ideas de Dewey influyeron en otros pedagogos y es considerado el verdadero creador de la llamada "Escuela Activa", que serviría de estímulo a la creación del "Plan Dalton", el "Método de Proyectos" y el "Método de Cousinet". La obra de Dewey causó un gran impacto y se opondría a la enseñanza dogmática; aunque la exaltación del aspecto pragmático de la enseñanza, condujo a la omisión de aspectos teóricos importantes, pero lo que no se le puede negar es su "descripción y la concepción del grupo escolar como integridad y como un sujeto activo".

La historia o los antecedentes del trabajo grupal en centros de enseñanza revela que los métodos que con mayor asiduidad se aplicaban en la práctica pedagógica a través de todo el siglo XX, han sido: el "Plan Dalton", el "Método de Proyectos", el "Método de Cousinet" y el "Método de Aprendizaje Colaborativo" a continuación se describen sus principales características:

El "Plan Dalton" es un método de laboratorio escolar atribuido a Miss Helen Parkhust y está basado en tres principios fundamentales. El de la libertad u organización del trabajo escolar por el propio alumno sobre la base de la elección de la tarea; el de la cooperación o socialización como aspecto fundamental de la educación democrática y el de la individualidad o desarrollo individual a partir de la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de los alumnos.

En este método el grupo escolar se convierte en un escenario, en grupo de presencia o simple agrupación y la alusión al grupo escolar se hace desde una visión numérica, por ejemplo el grupo de laboratorio de idioma o



el grupo de aritmética y los estudiantes se dirigen a la formación de un grupo cuando sienten la necesidad de intercambiar información, pero sin establecer coordinaciones entre sus integrantes para llegar a un resultado en común, objetivamente lo que prioriza es el trabajo individualizado.

A diferencia del "Plan Dalton", el "Método de Proyectos" difundido también en Norteamérica tomaba como punto de partida el principio pedagógico de "para la vida, por la vida" y requería que toda actividad llevada a cabo por los alumnos tuviese significado vital, además de un propósito intencionado, consideró al conocimiento como fuente de valor y la escuela debía poseer un horario flexible, además de un ambiente favorable desde el punto de vista psicológico, en la que el maestro se comportara como un organizador flexible y no como persona que enseña, de ahí que los alumnos aprendieran elaborando proyectos sobre problemas sociales y que posean una aplicación práctica inmediata.

Como se puede apreciar, este método es una reacción en contra de la enseñanza tradicional, al redimensionar el papel activo del alumno en las estructuras grupales de la escuela y en consideración a ello el grupo es un "contexto social" que debe garantizar la reproducción del ambiente natural de la sociedad con la cual la escuela debe establecer nexos duraderos y estables.

El "Método de Aprendizaje Colaborativo" es por lógica, la continuidad de la concepción del aprendizaje activo que se arraigó en los Estados Unidos en toda esta etapa; pero redimensionado a partir de los resultados de los experimentos clásicos de la psicología social acerca de las estructuras grupales competitivas, colaborativas y cooperativas.

Sus premisas básicas, sustentan que el grupo escolar es un aspecto importante del trabajo grupal de la escuela, el maestro es concebido como facilitador o supervisor de las tareas y como promotor de las habilidades o hábitos de cooperación, donde los estudiantes se convierten en constructores, descubridores y transformadores de sus propios conocimientos desde la perspectiva de la colaboración, así como desde las relaciones interpersonales afectivas.

Los fundamentos del aprendizaje colaborativo aparecen en diversas teorías que se constituyen en los fundamentos psicológicos del aprendizaje. Para un constructivista como Piaget descuellan cuatro premisas que intervienen en la modificación de estructuras cognoscitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social; todas ellas se pueden propiciar a través de ambientes colaborativos.

Es a través de la educación que se transmiten los conocimientos acumulados, culturalmente organizados y se entrelazan los procesos de desarrollo social con los de desarrollo personal: lo grupal y lo individual se autogeneran mutuamente a través de un proceso de socialización.

En cuanto a lo anterior, el aprendizaje se puede apreciar como "un proceso continuo, significativo, activo, de promoción de desarrollo individual y grupal, de interacción, de establecimiento de contextos mentales compartidos y a su vez de un proceso de negociación", lo que permite verificar las conexiones entre aprendizaje, interacción y colaboración: los individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje colaborativo, se afectan mutuamente, intercambian proyectos, expectativas, metas, objetivos y se plantean un



proyecto mutuo que los conduzca al logro de un nuevo nivel de conocimiento que satisfaga intereses, motivos y necesidades.

De ahí que el aprendizaje colaborativo haga referencia a metodologías de aprendizaje que surgen a partir de la colaboración con grupos que comparten espacios de discusión en pos de informarse o de realizar trabajos en equipo.

Si se analiza el aprendizaje colaborativo desde una visión sociológica, este representa un atributo, un componente y un soporte esencial del aprendizaje social.

En la teoría constructivista Vygotsky nos dice:

El aprendiz requiere la acción de un agente mediador para acceder a la zona de desarrollo próximo, éste será responsable de ir tendiendo un andamiaje que proporcione seguridad y permita que aquél se apropie del conocimiento y lo transfiera a su propio entorno. Bilbao R.M.C. y Velasco G.P (2014,16).

La justificación del aprendizaje colaborativo, se avala porque el hombre es un ser social que vive en relación con otros y los grupos son la forma de expresión de los vínculos que se establecen entre ellos.

El psiquismo humano se forma y desarrolla en la actividad y la comunicación, destacando los beneficios cognitivos y afectivos que conlleva el aprendizaje grupal como elemento que establece un vínculo dialéctico entre proceso educativo y el proceso de socialización humana..." L. S. Vigostky (1982, 48)

El grupo clase es considerado un agente social, cuya función esencial es enseñar, transmitir conocimientos, educar, que parafraseando a Parsons son funciones instrumentales; pero su verdadera esencia recae en la función adaptativa, es decir, la de preparar a los estudiantes en el desempeño de sus roles sociales; por lo tanto, el grupo deja de ser un mero entorno ambiental y pasa a cumplir la categoría de foco de interacción social, lo que exige que se tenga en cuenta la dinámica interna, los procesos de influencia recíproca, así como la comunicación diferencial entre los estudiantes.

El aprendizaje colaborativo, es otro de los postulados constructivistas que parte de concebir a la educación como el proceso de socio construcción que permite conocer las diferentes perspectivas para abordar un determinado problema, desarrollar tolerancia en torno a la diversidad y pericia para reelaborar una alternativa conjunta.

Los entornos de aprendizaje constructivista se definen como un lugar donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas (Wilson, 1995,p.27).

(Driscoll y Vergara, 1997: 91), explicitan:

Para que exista un verdadero aprendizaje colaborativo, no sólo se requiere trabajar juntos, sino cooperar en el logro de una meta que no se puede lograr individualmente. Y señalan que son cinco los elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo:



- 1) Responsabilidad individual: todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo.
- 2) Interdependencia positiva: los miembros del grupo deben depender los unos de los otros para lograr la meta común.
- 3) Habilidades de colaboración: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.
- 4) Interacción promotora: los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje.
- 5) Proceso de grupo: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad.

Para (Panitz, 1997) la premisa básica del aprendizaje colaborativo es la construcción del consenso, a través de la cooperación de los miembros del grupo. Señala que en el aprendizaje colaborativo se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo; mientras que en la cooperación la interacción está diseñada para facilitar el logro de una meta o producto final específico por un grupo de personas que trabajan juntas.

Metodología

Para realizar este trabajo de investigación en primer lugar se diseñó el curso del Laboratorio de Química Inorgánica con las técnicas didácticas de Aprendizaje Colaborativo, para lo cual los contenidos se presentaron en unidades o sesiones que integraron contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que reflejaron una secuencia lógica entre ellos y cumplieron con el programa de estudios establecido en el plan de estudios de la carrera de Químico Farmacéutico Biológico.

Considerando que la estrategia de enseñanza -aprendizaje es el plan de acción diseñado para incorporar variedad de actividades debidamente ordenadas y secuenciadas con el fin de estudiar los contenidos y lograr los objetivos propuestos se propuso:

1.- Realizar en primer lugar una evaluación diagnóstica en el Laboratorio de Química Inorgánica a estos 30 estudiantes de nuevo ingreso, tanto de conocimientos teóricos como prácticos, considerando que este grupo es heterogéneo en cuanto a su formación académica, debido a que los estudiantes provienen de diferentes bachilleratos de enseñanza media superior, egresados algunos como técnicos de laboratorio en análisis clínicos, con muchos conocimientos químicos, destrezas y habilidades, en cambio otros estudiantes llegan sin haber entrado nunca a un laboratorio de química, entonces no cursaron ese Laboratorio de Química Inorgánica, por lo que desconocen todo lo relacionado con él, como los materiales, equipos, manejo de sustancias químicas peligrosas, etc., e inclusive algunos provienen de otras áreas no relacionadas con el perfil de ingreso.

2.- De acuerdo a los resultados de la evaluación diagnóstica se conformaron los equipos de trabajo para cada mesa del Laboratorio de Química Inorgánica, a los estudiantes con mejores resultados en la evaluación diagnóstica se les asignaron roles para servir de coach de sus compañeros de menor nivel, aplicando aquí ya una técnica didáctica del trabajo colaborativo que como su nombre lo indica es una herramienta metodológica que consiste en trabajar con pequeños grupos heterogéneos de estudiantes que comparten metas



comunes y donde cada uno se responsabiliza de su propio aprendizaje pero también contribuye a dar soporte y ayuda al de los demás compañeros.

3.- Se programaron diferentes actividades colaborativas en el Laboratorio de Química Inorgánica de acuerdo al programa de estudios diseñado que incluyeron: realización de los experimentos por equipos en sus respectivas mesas de Laboratorio de Química Inorgánica, con una descripción de la sesión por parte del docente: contenido, objetivo, tipo de actividades y evaluación.

4.- Las actividades en el Laboratorio de Química Inorgánica propiciaron formas de trabajo individual, en equipo y grupal, con espacios para expresar opiniones, tomar decisiones, reflexionar en el aprendizaje y establecer acciones de mejora.

5.- El docente asignó diferentes roles a sus estudiantes en la realización de las prácticas como son: Supervisor: Quien monitoreó a los miembros de los equipos en la comprensión del tema de discusión y detuvo el trabajo cuando algún miembro del equipo requirió aclarar dudas. Llevando el consenso preguntando si todos estaban de acuerdo, si estaban de acuerdo con las respuestas que se daban hasta ese momento ó si se deseaba agregar algo más. Motivador: Quien se aseguraba que todos los integrantes de los equipos tuviesen la oportunidad de participar en la realización de las prácticas y elogiaba a los participantes por sus contribuciones. Administrador de materiales: Quien proveía y organizaba el material necesario para las prácticas de laboratorio. Observador de las reglas de seguridad e higiene: Quien monitoreaba y registraba el comportamiento del equipo con base en la lista de comportamientos acordada y emitía observaciones acerca del comportamiento del equipo o si le faltaba equipo de protección personal. Controlador de tiempo: Quien monitoreaba el progreso del grupo en el tiempo y controlaba que el grupo trabajara acorde a estándares de límites establecidos de tiempo para terminar a tiempo las actividades en el Laboratorio de Química Inorgánica.

6.- Se hicieron presentaciones de trabajos de investigación relacionados con el curso, en equipos, con aportaciones individuales para que los estudiantes aprendieran que las metas de aprendizaje poseen también carácter individual, y que si fallan en forma individual, fallan también de manera colectiva, sus responsabilidades están directamente relacionadas con el desempeño del grupo. Los estudiantes sobresalientes tienen la responsabilidad de ayudar a clarificar y explicar el material a los que lo requieran, y los estudiantes que necesiten ayuda deben aprender a solicitarla de sus compañeros.

7.- El docente en todo momento monitoreó la actividad grupal de sus estudiantes, supervisándolos para que trabajaran en torno a los objetivos académicos y sociales propuestos para desarrollar habilidades, actitudes y valores pertinentes al contenido programático, motivándolos a alcanzar el éxito en la realización de sus prácticas de laboratorio, aclarando las dudas y registrando los indicadores de desempeño que se les mencionó al inicio del curso.

El docente realizó funciones de observación, interactuando en los equipos de trabajo cuando se necesitó, hizo sugerencias acerca de cómo proceder o dónde encontrar información. Planeó una ruta por el Laboratorio de Química y se dio el tiempo necesario para observar a cada equipo garantizando así que todos sean observados durante las sesiones de laboratorio, ofreciendo a los estudiantes tiempo suficiente para la reflexión sobre sus procesos de aprendizaje con la retroalimentación adecuada en tiempo y forma.



8.- Para la evaluación el docente tomó en cuenta los resultados de las calificaciones (eje teórico); el desempeño de las prácticas del Laboratorio de Química Inorgánica (eje heurístico); el funcionamiento de los equipos, la madurez que van adquiriendo en relación al desempeño de habilidades sociales (eje axiológico).

Resultados

Con respecto a la evaluación diagnóstica se obtuvo que de los 30 estudiantes de nuevo ingreso a la carrera, el 33 % salió bien de calificación; el 40% regular y el 27 % mal, con lo que quedó demostrado que sí era un grupo heterogéneo en cuanto a conocimientos teóricos y prácticos.

En las dos evaluaciones parciales se aprecia el avance de cada uno de los estudiantes y se observa también cómo se va nivelando este grupo de estudiantes en sus conocimientos.

Se evaluaron también las actividades colaborativas, los resultados de las tareas realizadas en forma colaborativa, el aprendizaje individual y de grupo, con base en los criterios que se les dio a conocer a los estudiantes al inicio del curso.

Los equipos de trabajo colaborativo, permitieron la máxima interacción de sus miembros, muy idónea para alcanzar objetivos inmediatos. La interacción que surgió como fruto del trabajo dejó en cada uno de sus participantes un nuevo aprendizaje. La colaboración implicó la interacción entre dos o más personas para producir conocimiento nuevo, basándose en la responsabilidad por las acciones individuales en un ambiente de respeto por los aportes de todos y un fuerte compromiso con el objetivo común.

Se favoreció el logro académico en estudiantes de rendimiento medio y bajo.

Se mejoraron las relaciones sociales de todo el grupo. Se mejoró la actitud y autoestima de los estudiantes que participaron en estos equipos de trabajo de laboratorio.

En la evaluación sumativa final los resultados de todo el grupo fueron satisfactorios al obtener el 90% de los estudiantes el nivel de conocimientos requerido para acreditar la experiencia educativa, con las habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para continuar avanzando en su trayectoria académica con éxito.

Los estudiantes hicieron sus autoevaluaciones en diferentes momentos para desarrollar un mayor entendimiento de su proceso de aprendizaje o sea una perspectiva meta-cognitiva a través de la reflexión sobre sus logros. Los equipos determinaban así cuáles acciones eran más importantes y cuáles no, al evaluar periódicamente sus actividades e identificar los cambios que tenían que realizar para mejorar su trabajo en el futuro.

Este tipo de evaluación también mejora las habilidades orales y de escritura, ya que los estudiantes tienen que demostrar su conocimiento sobre el tema, sus habilidades para resolver problemas y sus contribuciones al proceso del grupo.



Conclusiones

Este trabajo de investigación cumplió su objetivo principal al implementar la herramienta metodológica de enseñanza-aprendizaje: “El Aprendizaje Colaborativo” en la experiencia educativa: Laboratorio de Química Inorgánica, con la finalidad de mejorar este proceso, en beneficio de los estudiantes de nuevo ingreso que la cursaron.

Todos los tipos de evaluaciones realizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje demostraron al final que se tuvo el éxito deseado, y que además de elevar el nivel de conocimiento teórico, el Aprendizaje Colaborativo logra que el estudiante se haga responsable de su proceso de aprendizaje, con una motivación supeditada al compromiso personal, en un ambiente abierto, libre, que estimula su creatividad además de buscar su desarrollo humano.

La implementación de esta herramienta metodológica elevó la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje por lo que se considera que el conocimiento de las técnicas de aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades en el mismo debe ser una prioridad en la formación docente.

Para el docente que implementó esta metodología también fue un proceso de aprendizaje debido a que como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de la técnica didáctica de Aprendizaje Colaborativo, el docente es un facilitador, un entrenador, un colega, un mentor, un guía y un co-investigador. Para lograr esto, se requiere que realice funciones de observación, interactuando en los equipos de trabajo cuando sea apropiado, haciendo sugerencias acerca de cómo proceder o dónde encontrar información. Debió planear una ruta por el Laboratorio de Química Inorgánica y el tiempo necesario para observar a cada equipo para garantizar que todos sean observados durante las sesiones de trabajo; debe ser un motivador, y saber proporcionar a los estudiantes experiencias concretas como punto de partida para las ideas abstractas. Debe ofrecer a los estudiantes tiempo suficiente para la reflexión sobre sus procesos de aprendizaje y ofrecer retroalimentación adecuada en tiempo y forma.

En el Aprendizaje Colaborativo se estimuló la iniciativa individual, los integrantes de los equipos participaron con sus habilidades en la toma de decisiones, a la vez que se despertó la motivación de todos los miembros del grupo favoreciendo una mejor productividad.

También se produjo un alto nivel de éxito entre los estudiantes por el proceso cognitivo que ocurre durante el aprendizaje, cimentado básicamente por el diálogo, por la expansión de las capacidades conceptuales y por el alto nivel de interacción.

Es importante que los estudiantes cuenten con los suficientes recursos tecnológicos, como el acceso a equipo de cómputo, equipo de investigación y software especializado en caso de ser necesario tanto para el curso como para el trabajo de actividades colaborativas que sean diseñadas en plataforma tecnológica.

Se propició el Aprendizaje Colaborativo a través de la articulación y la necesidad de explicarle al grupo las ideas propias de forma concreta y precisa, de esta forma también los estudiantes escucharon diversas inquietudes, puntos de vista y reflexiones.



Por último fue importante verificar lo que dice (Johnson, 1993), quien destaca que el Aprendizaje Colaborativo: aumenta la seguridad en sí mismo, incentiva el desarrollo de pensamiento crítico, fortalece el sentimiento de solidaridad y respeto mutuo, a la vez que disminuye los sentimientos de aislamiento, cumpliendo así con los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Driscoll, M.P. y Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro, en *Pensamiento Educativo*, 21.
- Johnson, C. (1993). Aprendizaje Colaborativo, referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México
- Bilbao R.M.C. y Velasco G.P.(2014,16) Aprendizaje Cooperativo-Colaborativo. Biblioteca Integral del Maestro, Editorial Trillas, México.
- Panitz, T., and Panitz, P., (1998). Encouraging the Use of Collaborative Learning in Higher Education. In J.J. Forest(ed.) *Issues Facing International Education*, June, 1998, NY, NY: Garland Publishing
- Johnson, David W., and Frank P. Johnson. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Semblanza

Isabel Pérez Lozano, tiene estudios de Doctorado en Educación por la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente, Xalapa. Maestría en Educación por el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas y Licenciatura en Química Industrial por la Universidad Veracruzana. Diplomados en Metodología de la Investigación, Estrategias didácticas aplicadas a la docencia en Línea, Inglés y en Enseñanza Superior.

Académico de Carrera de Tiempo completo de la Universidad Veracruzana, adscrito a la Facultad de Q.F.B., campus Xalapa con 33 años de antigüedad. Además de tener experiencia profesional como Químico Analista en el Ingenio Potrero de Cordoba, Ver. y Químico Analista en la Cervecería Moctezuma en Orizaba, Ver. issal_2000@hotmail.com y Tel. ceular: 2281841187 y 2281144484

María Azucena Mendoza Fernández, Maestro en Análisis Clínicos por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Veracruzana. Curso los diplomados en Hematología (UV), en Bioética (Universidad de Xalapa y la Diócesis de Xalapa)

Se a desarrollado profesionalmente en el Laboratorio de Análisis Clínicos “Químicos Asociados” como encargado de la mesa de Hematología Clínica, Microbiología, Bioquímica Clínica, Inmunología, Parasitología y Micología. Responsable y dueño del Laboratorio de Análisis Clínicos “Kirby Bauer”. Centro Empresarial de



Xalapa en labores de capacitación. Centro de Capacitación no. 151, Jefatura de Capacitación. “Laboratorio Clínico LAS AMÉRICAS SIGLO XXI” realizando actividades en el área de Urgencias. Auditor Interno del grupo MMM Consultores como Experto Técnico en Bancos de Sangre.

azulzuly@hotmail.com y Tel. (01 228) 8 14 19 66

Juan Cerdán Pérez, Ingeniero Industrial y actualmente estudiando la Maestría en Ciencias de la Educación. Con 5 años de experiencia docente en la Universidad Veracruzana impartiendo cátedra en Matemáticas I, Matemáticas II, Física Fisicoquímica I y Fisicoquímica II del programa educativo Químico Farmacéutico Biólogo. Tutor desde el 2010.

Ha participado en los cursos de formación y actualización Estrategias de operación para el desarrollo de la enseñanza tutorial, Bioestadística aplicada y manejo de software, Estrategias de trabajo para la tutoría académica, todos en la Universidad Veracruzana

Tiene experiencia en mejoras de Calidad en los procesos de fabricación y de atención al cliente, en la implementación de programas de Seguridad Industrial, Supervisión de Personal, Trabajar por objetivos.

