



## EL APRENDIZAJE COOPERATIVO: UNA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Maritza Hernández Hernández

Resumen.- En este trabajo se presentan los resultados preliminares de la implementación del Proyecto de Intervención Académica, que se llevó a cabo con los estudiantes de 8° semestre de Ingeniería Industrial en la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR). Después de llevar a cabo varias actividades en el aula con los estudiantes me he percatado que cuando trabajan en equipos presentan algunas dificultades para trabajar con sus compañeros y su rendimiento académico es bajo, por lo que con el uso de la estrategia de aprendizaje cooperativo se pretende mejorar las habilidades sociales de los estudiantes al momento de trabajar en equipo y con ello elevar su rendimiento académico.

Palabras clave: Aprendizaje Cooperativo, Ingeniería Industrial, Formulación de Proyectos

### Introducción

Como estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana debo de llevar a cabo un proyecto de intervención en el aula, los resultados preliminares que aquí se presentan son el resultado del diagnóstico que se llevó a cabo en los meses de noviembre –diciembre del 2014. Para esta etapa se elaboraron dos cuestionarios: uno para saber la opinión de los estudiantes sobre el trabajo en equipo y otro para identificar las habilidades sociales y nivel socioeconómico de los estudiantes de Ingeniería Industrial, también llevé a cabo una entrevista con dos maestras del área económico-administrativa y docentes de Ingeniería Industrial.

En este trabajo se presentan los resultados del primer acercamiento que se llevó a cabo con los estudiantes para conocer su opinión sobre el trabajo en equipo (es como se le conoce en Ingeniería), también se presenta lo que los estudiantes consideran como fortalezas y debilidades del trabajo en equipo, así como también las sugerencias que hacen al respecto.

En el segundo cuestionario que se les aplicó a los estudiantes fué para conocer algunos aspectos socioeconómicos de los estudiantes, como es su lugar de procedencia y ahí se observa que el 45% de los estudiantes provienen de municipios cercanos como son: Coatzintla, Cazonas, Tihuatlán y Papantla y el 55% restantes son del municipio de Poza Rica, también entre las habilidades sociales que se identificaron en el cuestionario de Habilidades Sociales son: responsabilidad, tolerancia, etc., pero también están presentes la falta de puntualidad en las reuniones de trabajo con un 67%.



## Planteamiento del problema.-

El fenómeno de la Globalización Económica no solo ha revolucionado las formas de producir de las economías de los países en el mundo, las forma de llevar a cabo el comercio entre países ahora se realiza en bloques económicos , se tienen mejor tecnología, etc., estos cambios tecnológicos también están presentes en la educación, es decir: los alumnos pueden intercambiar conocimientos con otros estudiantes en el mundo, tener acceso a videoconferencias, tutoriales en internet, manejos de software educativos, entre otros.

Estamos frente a lo que se ha llamado la Economía del Conocimiento, Méndez Silvestre (2009) la define como” la competitividad de una nación o una región, dado que el conocimiento se concreta a través del capital intelectual o del valor del conjunto acumulado de intangibles que componen los elementos que integran aquel capital humano, capital estructural (organizativo y tecnológico) y capital relacional.” (p: 25)

Las empresas en su afán por competir entre ellas buscan siempre que su capital intelectual esté bien capacitado y que sepa trabajar en equipo como una característica principal, pues genera para la empresa: que se alcancen los objetivos más rápidamente, se agrega valor al proceso, también se comparten metas y objetivos de trabajo, etc.

En el ITSPR los estudiantes de Ingeniería Industrial los estudiantes conocen de esta situación y en más de una ocasión han trabajado en equipo dentro del aula: al organizar una tarea, una exposición, un proyecto, etc., pero ¿De qué manera los maestros (as) promueven el trabajo en equipo en el aula? ¿Cómo llevan a cabo la organización de los equipos, es el maestro quien siempre los organiza? ¿El rendimiento académico mejora con el trabajo en equipo en los estudiantes de Ingeniería Industrial? ¿Están presentes las habilidades sociales del aprendizaje cooperativo? ¿ Se manejan reglas al interior del equipo?

El cuerpo académico de Ingeniería Industrial es en su mayoría Ingenieros y en menor proporción son maestros de otras áreas (Económico-Administrativa y de Sociales) por lo que difícilmente en sus clases hacen uso de una estrategia de aprendizaje para lograr mejorar el rendimiento de sus estudiantes y lograr que se beneficien todos con el aprendizaje

## Justificación



El diseñar una clase cooperativa utilizando la estrategia de Aprendizaje Cooperativo, para los estudiantes de 8° semestre de Ingeniería Industrial, resulta innovador e importante pues la mayor parte del tiempo en sus clases predomina la enseñanza individualista y cuando el docente decide trabajar en equipos los beneficios no se generalizan para todos los integrantes del equipo

En el diseño instruccional de la clase cooperativa no solo se pretenden alcanzar habilidades cognitivas sino también de promover y aprender las habilidades de tipo social, básicas del aprendizaje cooperativo, como son: buscar mejorar la relación interpersonal entre los estudiantes de 8° semestre, que exista la cooperación entre todos y para todos, que esté presente la responsabilidad individual y grupal y que juntos logren los objetivos de la clase. , que exista puntualidad en las reuniones y se elabore un reglamento del equipo.

Los principales beneficios que proporciona la utilización de la estrategia de aprendizaje cooperativo son:

- Mejora el rendimiento académico por medio de grupos reducidos de trabajo
- Mayor interdependencia entre los alumnos
- Hay mayor comunicación entre los estudiantes
- Se fomentan valores de responsabilidad, respeto, tolerancia, entre otros

### **El Aprendizaje Cooperativo y sus beneficios en Ingeniería**

El aprendizaje cooperativo es una estrategia que busca fomentar el trabajo en grupo de estudiantes heterogéneos y poder alcanzar así objetivos comunes, pero asegurándose de que todos los estudiantes construyan sus conocimientos y además el papel del profesor cambia y se convierte ahora en un facilitador o guía del aprendizaje.

El Aprendizaje Cooperativo según Serrano (1996), son estrategias sistematizadas de instrucción que presentan dos características generales: la división del grupo de clase en pequeños equipos heterogéneos que sean representativos de la población general del aula y la creación de sistemas de interdependencia positiva mediante estructuras de tarea y de recompensas específicas.

Johnson –Johnson (1999), nos menciona que son cinco los factores necesarios para llevar a la práctica este tipo de aprendizaje cooperativo:

- 1.- Interdependencia positiva.- que todos los miembros colaboren de forma cooperativa con el grupo
- 2.- Responsabilidad individual y grupal
- 3.- Interacción cara-cara
- 4.-Prácticas interpersonales y grupales



## 5.-Evaluación grupal.

Con el uso de estas herramientas nos dice Johnson y Johnson le permite al docente varios beneficios: lo ayuda a elevar el rendimiento académico, establecer relaciones positivas entre los estudiantes, les proporciona a los estudiantes la oportunidad de lograr un saludable desarrollo social, psicológico y cognitivo.

El uso de esta estrategia en el área de Ingeniería no es muy común el tipo de enseñanza que prevalece en esta área es más el individualistas como nos dice Herrero y García (2013), también nos menciona que el uso de esta estrategia con los estudiantes de Ingeniería también genera en beneficios aunque implica un mayor trabajo y costo para los maestros, los maestros coinciden en que vale la pena llevarla a cabo: mejora el rendimiento académico de los estudiantes, hay participación en las clases, mejorar la interacción social entre los compañeros, disminuye la deserción escolar, y también se promueven valores.

### **Objetivos del proyecto**

El proyecto de Intervención se llevó a cabo con los estudiantes de Ingeniería Industrial de 8° semestre con la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos entre los objetivos que se persiguen con este proyecto:

**General.**-Promover en los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Industrial las habilidades básicas del aprendizaje cooperativo para desarrollar habilidades cognitivas y sociales y mejorar su rendimiento académico.

**Específicos** 1.- Identificar las habilidades sociales y cognitivas de los estudiantes de 8° semestre para conocer las características del grupo en el cual se hará la intervención.

2. Diseñar un taller teórico-práctico para ver el tema Oferta y Demanda en el mercado, dentro de la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos utilizando la estrategia del Trabajo Cooperativo

### **Metodología de la primera etapa.**

La metodología que se llevó a cabo para el desarrollo del Diagnóstico fue la aplicación de una guía de observación en el aula, una entrevista con dos maestras del área económico-administrativa de la carrera de Ingeniería Industrial, un cuestionario de 20 preguntas en escala de Likert dirigido los estudiantes para conocer su opinión sobre el trabajo en equipo y por último un cuestionario con preguntas de tipo económico para conocer el nivel socioeconómico y otro cuestionario sobre habilidades sociales para los estudiantes de Ingeniería Industrial

Los jóvenes que ingresan al Tecnológico de Poza Rica son jóvenes de entre 18 y 25 años de edad y provienen la mayoría de la localidad de Poza Rica y de municipios



aledaños como son: Coatzintla, Álamo, Cazonas, Papantla y Tihuatlán., también provienen de diferentes niveles socioeconómicos y también de distintas Instituciones de Gobierno que son los que mayor ingresan al Tecnológico (Escuelas Oficiales, CEBETyS, CONALEP, COBAEV) mientras que en menor proporción de escuelas particulares.

Después de más de quince años de haberse creado el Tecnológico de Poza Rica en la zona norte del estado Veracruz y de haber iniciado operaciones con 165 estudiantes actualmente atiende una población de más de 4000 estudiantes en dos turnos matutino y vespertino, se encuentran Acreditadas la mayor parte de las carreras y está Certificado bajo la Norma ISO 9001-2008 y la ISO 14000.

La carrera de Ingeniería Industrial fué de las primeras que se ofertan en el Tecnológico, es la población más grande de la Institución con más de mil estudiantes y la mayor parte de la población son mujeres. Esta carrera se oferta también en la extensión Tihuatlán, Coyutla y recientemente Zozocolco, Ver.

En esta primera etapa se presentan los resultados del Diagnóstico que se llevó a cabo mediante la utilización de un Cuestionario en escala de Likert de 20 preguntas, una entrevista a los docentes del área económico-administrativa, una observación dirigida a los estudiantes en el aula así como la aplicación de un cuestionario para identificar las habilidades sociales de los estudiantes.

El primer cuestionario se aplicó al finalizar el semestre y es cuando los estudiantes se encuentran más presionados de trabajo, esto tal vez influyó en las respuestas de los estudiantes y lo contestaran muy rápido, el segundo cuestionario se aplicó al inicio del semestre en febrero del 2015

En el aula los estudiantes de Ingeniería Industrial tienen la oportunidad de trabajar en equipo (que es usualmente como se conoce en Ingeniería), cuando llevan cabo sus diferentes actividades: Exposición de temas, presentación de proyectos, tareas, etc.,¿Pero cuál ha sido su experiencia de esta forma de trabajar en el aula? ¿Todos comparten y aprenden con la forma de trabajar del maestro?¿Ha mejorado el rendimiento académico de los estudiantes con esta forma de trabajo? ¿Se comparte la información y la cooperación entre los estudiantes?

De la entrevista con las maestras docentes económico-administrativa del Tecnológico en relación al rendimiento académico de los estudiantes, se ha podido detectar que los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Industrial muestran los siguientes problemas:

- Bajo rendimiento académico,
- Ausentismo de los estudiantes,
- Dificultad en la resolución de problemas económicos y financieros
- Falta de participación en la realización de proyectos académicos



- Falta del análisis de la información económica, mercadológica y financiera de los proyectos

Otro aspecto que también se observa, es que durante el semestre es el tema de la deserción escolar, los estudiantes de séptimo semestre de Ingeniería Industrial, llegan a desertar hasta en un 30% o más al fin del semestre, es aquí en donde el docente debe de buscar la manera de hacer atractivo el curso y tratar de motivar al grupo a mantenerse junto durante el tiempo que dure el curso.

El cuestionario de 20 preguntas en escala de Likert que se elaboró para el Diagnóstico, nos permitiría conocer la opinión de los estudiantes sobre el aprendizaje cooperativo, entre los temas que se les preguntó a los estudiantes fueron: opinión del trabajo en grupo, aspectos de ayuda del trabajo en grupo, formas para la constitución del grupo, normas del funcionamiento del grupo y el rendimiento del grupo; también se plantearon tres preguntas abiertas sobre las fortalezas, debilidades y sugerencias del rendimiento del grupo.

Del cuestionario socioeconómico, se les preguntó acerca de su lugar de origen, la forma en que llegan al tecnológico, si cuentan con alguna beca de apoyo a sus estudios y si actualmente trabajan o han trabajado, etc. sobre las preguntas de habilidades sociales se les preguntó de la forma en que se integran en equipos, como comparten la información con sus compañeros, la forma en que se apoya el equipo, de las reuniones de trabajo, etc.

## Resultados

Como resultado de ese primer acercamiento, los estudiantes de 8º semestre de Ingeniería Industrial, manifestaron estar a favor del trabajo en equipo: pues facilita el aprendizaje, ayuda a mejorar y exponer sus ideas, así como conocer las ideas de sus compañeros. En relación a la conformación de los equipos los estudiantes consideran que debe ser el docente el responsable de la formación de los equipos y en el tema de los valores: se manifiestan en respetar las opiniones de sus compañeros de equipo así como también que deben estar presentes los valores de responsabilidad y puntualidad en las reuniones planeadas por el equipo. En donde los estudiantes manifestaron indiferencia es el tema que tienen que ver con la existencia de normas al interior del equipo, no les interesa la existencia éstas para el buen funcionamiento de los equipos, pero si están de acuerdo en que sea el profesor quien las establezca.

Para las preguntas abiertas que tenían que ver con las Fortalezas, Debilidades y Sugerencias del trabajo en grupo, se intentó llevar a cabo una categorización con la opinión de los estudiantes y se muestra en la tabla no. 1



Fortalezas	Debilidades	Sugerencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apoyo docente</li> <li>➤ Trabajo ordenado</li> <li>➤ Mejor rendimiento</li> <li>➤ Repartición de actividades</li> <li>➤ Motivación</li> <li>➤ Valores</li> <li>➤ Discusión interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Irresponsabilidad</li> <li>➤ Mezclan sentimientos</li> <li>➤ Individualismo</li> <li>➤ Impuntualidad</li> <li>➤ Tiempo para la toma de decisiones</li> <li>➤ Falta de asesoría docente</li> <li>➤ Falta de tiempo en las clases</li> <li>➤ Rivalidad entre compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Paciencia del docente</li> <li>➤ Revisión de trabajos</li> <li>➤ Horarios de trabajo</li> <li>➤ Mejor comunicación del equipo</li> <li>➤ Orden en las exposiciones</li> <li>➤ Clases dinámicas</li> <li>➤ Mejor planeacion</li> </ul>

Tabla no. 1 La opinión de los estudiantes del Trabajo en Grupo

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de alumnos de 8º semestre de Ingeniería Industrial que manifestaron aspectos a favor y en contra del trabajo en equipo:



Figura no. 1 Opinión de los estudiantes de Ingeniería Industrial del trabajo en equipo

En relación al resultado del cuestionario socioeconómico un 54.54% de los estudiantes de 8º. Semestre provienen de la localidad de Poza Rica y el 45.45% de los localidades cercanas a Poza Rica (Papantla, Coatzintla, Tihuatlán y Cazones). La mayor parte de los estudiantes dependen de sus padres, ha trabajado en su tiempo libre y la mayoría utiliza el transporte público para llegar a la escuela (95%) y el 5% llegan caminando, a veces tardan más de una hora en llegar a la escuela.



Figura no. 2 Procedencia de los estudiantes de Ingeniería Industrial

En el tema de las habilidades sociales, los estudiantes de Ingeniería Industrial saben y conocen lo que es trabajar en equipos pero prefieren ser ellos los que organicen en equipos aplicando el criterio de amistad, les gusta ayudar a sus compañeros cuando falta a la clase, también hablan de tolerancia el 63.6% manifestó que cuando alguien falta del equipo le ayudan a resolver el problema.

Algunos de los puntos que mencionaron en contra es que si un compañero es incumplido no merece estar en el equipo (30%), en la falta de puntualidad también se tiene un porcentaje alto un 63.4% llega a diferente hora en las reuniones o no llegan, etc.



Figura no. 3 Asistencia a las reuniones de trabajo del equipo

Lo que se puede concluir en esta primera etapa, es que los estudiantes de 8° semestre Ingeniería Industrial del Tecnológico de Poza Rica, se agrupan en equipos trabajan en el desarrollo de sus proyectos o tareas y saben de los beneficios del trabajo en equipo: repartición de actividades, mejora el rendimiento académico, existe motivación, etc., pero también hablan de las debilidades: existe impuntualidad de los compañeros, irresponsabilidad, individualismo, mezclan sentimientos, etc., se tienen la idea de que





trabajar en forma cooperativa es agruparse y el aprendizaje va a llegar de manera automática.

No es suficiente con reunir en grupo a los estudiantes y que ellos trabajen de manera autónoma, Lara (2005) nos dice, que algunos profesores piensan que sus alumnos son iguales y que todos operan con la misma “varita mágica” en el aula.

Echeita (1995) citado por León del Barco (2006) nos dice que, interactuar de manera eficaz con los demás no es una característica intrínseca de los humanos, parece más cierto lo contrario, ni tampoco aparecen las estrategias y habilidades necesarias para la interacción de forma mágica en nuestros encuentros con los demás.

Debido a la falta de dominio en el uso de la estrategia, se tomó la decisión de rediseñar la estrategia contando con el apoyo de la Dra. Rosamary Selene Lara V., experta en la estrategia de Aprendizaje Cooperativo quien es profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Para la implementación de la intervención los equipos de los alumnos fueron organizados de forma heterogénea y se tomó en cuenta los resultados del cuestionario de Habilidades Sociales, actualmente me encuentro en el análisis de los resultados de la implementación que se llevó a cabo en el mes de abril y mayo del 2015

La estrategia del Aprendizaje Cooperativo implica un mayor trabajo del maestro (a), pero los resultados podrían ser benéficos para los estudiantes de Ingeniería Industrial y el conocimiento sería construido y compartido entre todos los integrantes del equipo.

### **Referencias bibliográficas.**

Johnson D., Johnson R., Holubec E. (1999) El Aprendizaje Cooperativo en el Aula. Argentina. Editorial Paidós.

Serrano, J.M. y González Herrero, M.E.(1996) Cooperar para aprender ¿Cómo implementar el aprendizaje cooperativo en el aula? España, Murcia

Méndez S., (2009) Fundamentos de Economía, ed. Mac Graw Hill, México.

### **Web grafía**

Rizzo J. (2006) “Técnicas de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la física en Ingeniería Industrial”, revista Digital de Investigación en Docencia universitaria (en línea), Año 2 Numero 1. Dirección de internet [http://info.upc.edu.pe/hemeroteca/Publicaciones/Ridu%202\\_3Rriz.pdf](http://info.upc.edu.pe/hemeroteca/Publicaciones/Ridu%202_3Rriz.pdf)

Herrero I. y García C. (2013)“Aprendizaje cooperativo en el ámbito de Ingeniería: una experiencia de iniciación al trabajo en grupo”, Revista Docencia Universitaria, Volúmen II (en línea). Dirección de internet <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/633>

Roig J. (2014). Implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento en el área de Logística, en estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial”, revista Educación (en línea) Volúmen 38 (1). Dirección en



internet:<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/14379>

Lara R. (2005) "El Aprendizaje cooperativo, un modelo de intervención para los programas de tutoría escolar en el nivel superior", Revista de la Educación Superior, XXXIV (1) (133). Dirección en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60411915008>

León del Barco B. (2006) "Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupos", revista Anales de Psicología, volumen 22, número 001. Dirección en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16722114>

