



Universidad de Azuay

Educación Continua

Título: Propuesta metodológica basada en las técnicas de aprendizaje cooperativo, aplicada al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad del Azuay (UDA)

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Magíster en Docencia Universitaria

Autor: Ing. Fabián Carvajal V.

Director: Msc. Leonel Pérez

Cuenca – Ecuador

2006

Índice de contenidos

Índice de contenidos.....	ii
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Introducción	1
1.1 Educar para la incertidumbre.....	1
1.2 Educar para gozar de la vida.....	1
1.3 Educar para la expresión	1
1.4 Educar para convivir	2
1.5 Educar para apropiarse de la historia y la cultura	2
Capítulo 1.....	7
Aprendizaje cooperativo.....	7
1.2 Estructura del aprendizaje cooperativo	9
1.2 Tres formas de aprendizaje cooperativo.....	11
1.2.1 Los grupos formales de aprendizaje cooperativo.....	11
1.2.2 Los grupos informales de aprendizaje cooperativo.....	12
1.2.3 Los grupos de base cooperativos.....	13
1.3 Condiciones de eficacia y uso apropiado de la interdependencia.....	14
1.4 Efectos que el Grupo Cooperativo debe producir.....	16
1.5 Conclusiones.....	18
Capítulo 2.....	21

Fases para la implementación del grupo cooperativo y técnicas de aprendizaje grupal	21
2.1 Fase 1: La selección de objetivos y materiales didácticos	22
2.2 Fase2: Miembros por grupo.....	22
2.3 Fase 3: Distribución de los estudiantes en los grupos.....	22
La duración que tendrán los grupos	25
2.4 Fase 4: La disposición del aula	25
2.5 Fase 5: Planeamiento del material didáctico para promover la estructurar de la interdependencia positiva.....	26
2.6 Fase 6: La asignación de roles	27
2.7 Fase 7: Explicación de la tarea académica	28
2.8 Fase 8: Estructuración de la responsabilidad individual en el grupo	29
2.9 Fase 9: Estructuración de la interdependencia entre grupos.....	29
2.10 Fase 10: Explicación de los criterios de éxito.....	29
2.11 Fase 11: Comportamientos deseados	30
2.12 Fase 12: Supervisar e intervenir.....	31
2.13 Técnicas de aprendizaje Cooperativo.....	33
2.13.1 La técnica TGT (“Teams - Games Tournaments”)	33
2.13.2 El Rompecabezas (“Jigsaw”)	34
2.13.3 Resolución de problemas	35
2.13.4 Parejas de discusión introductoria	35
2.13.5 Parejas de explicación simultánea	35
2.13.6 Parejas cooperativas de toma de apuntes	36
2.13.7 Ejercitar o repasar lecciones.....	37
2.14 Conclusiones.....	37
 Capítulo 3.....	 41
 Implementación de las prácticas para la materia Software de Control.....	 41
Introducción.....	41
3.1. Objetivos de la materia	41

3.2. Temas de las prácticas	41
Sesión 1: Aprendizaje cooperativo en el aula.....	41
Sesión 2: Puerto Paralelo SPP	41
Sesión 3,4: Puerto Paralelo SPP	42
Sesión 5: Puerto Paralelo SPP	42
Sesiones 6,7: Puerto Paralelo SPP	42
3.3. Metodología didáctica	42
3.4. Evaluación	42
3.5 Diseño de la Plantilla # 1: Aprendizaje cooperativo en el aula	44
3.6 Diseño de la Plantilla # 2: Puerto Paralelo SPP	46
3.7 Diseño de la Plantilla # 3: Puerto Paralelo SPP	51
3.8 Trabajo complementario para la plantilla 3	54
3.9 Diseño de la Plantilla # 4: Puerto Paralelo SPP	55
3.10 Diseño de la Plantilla # 5: Puerto Paralelo SPP	61
 Capítulo 4.....	 69
 Validación de las experiencias.....	 69
 Introducción.....	 70
4. 1 Experiencias de la plantilla uno	70
4.1.1 Análisis del desarrollo de plantilla	70
4.1.2 Análisis de los elementos de AC.....	71
4.1.3 Resultados	73
4.2 Experiencias de la segunda plantilla	74
4.2.1 Análisis del desarrollo de plantilla	74
4.2.2 Análisis de los elementos de AC.....	75
4.2.3 Resultados	77
4.3 Experiencias de la tercera plantilla	77
4.3.1 Análisis del desarrollo de plantilla	77
4.3.2 Análisis de los elementos de AC.....	79
4.3.3 Resultados	83
4.4 Experiencias de la cuarta plantilla.....	83

4.4.1 Análisis del desarrollo de plantilla	83
4.4.2 Análisis de los elementos de AC.....	85
4.4.3 Resultados	91
4.5 Experiencias de la quinta plantilla	92
4.5.1 Análisis del desarrollo de plantilla	92
4.5.2 Análisis de los elementos de AC.....	93
4.5.3 Resultados	98
5. Conclusiones y recomendaciones	107
5.1 Aspectos positivos.....	107
5.2 Aspectos negativos.....	110
5.3 Bibliografía	112

Resumen

La presente monografía trata sobre una propuesta metodológica que basada en las técnicas de Aprendizaje Cooperativo (AC), diseña prácticas para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia Software de Control (SC) de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad del Azuay (UDA). Basada en la interacción estudiante – estudiante y estudiante – material, planeó fortalecer la explicación y el razonamiento de los temas tratados durante las horas de clases y de alguna forma disminuir la dependencia que existe con el profesor. Para lo cual, se analiza el marco conceptual de las técnicas pedagógicas del Aprendizaje Cooperativo aplicables a la materia SC, para luego diseñar las prácticas en base a los cinco elementos básicos del AC que son: interdependencia positiva, promover la interacción cara a cara, responsabilidad, desarrollo de habilidades de grupo y la reflexión sobre el trabajo del grupo y por último validar el diseño en las aulas.

Al final de esta primera experiencia de aprendizaje cooperativo, aunque es aún temprano para valorar el alcance y efectividad, se han obtenido aspectos positivos y negativos, entre los aspectos más positivos tenemos:

1. La mayor atención que se brinda a los grupos favorece la relación interpersonal profesor-estudiantes, lo que beneficia el clima y la participación.
2. A través de las prácticas planificadas de forma cooperativa se logro integrar a estudiantes que nunca habían trabajado juntos. Resaltando que los grupos heterogéneos formados en la segunda sesión han trabajado de forma positiva en las tareas planificadas, es decir, han logrado una mejor homogeneidad en las tareas.

Como aspecto negativo más relevante tenemos:

1. Las prácticas que poseen un nivel de complejidad alto influyen negativamente en la participación activa de los estudiantes.

Abstract

The present monograph tries on a methodological proposal that based on the techniques of Cooperative Learning (AC), it designs practices for the improvement of the process of teaching-learning of the matter Software of Control (SC) of the Ability of Engineering in Systems of the University of the Azuay (UDA). Based in the interaction student - student and student - material, planned to strengthen the explanation and the reasoning of the topics tried during the hours of classes and in some way the dependence that exists with the professor to diminish. For that which, the conceptual mark of the pedagogic techniques is analyzed from the applicable Cooperative Learning to the matter SC, it stops then to design the practices based on the five basic elements of the AC that are: positive interdependence, to promote the interaction face to face, responsibility, development of group abilities and the reflection on the work of the group and lastly to validate the design in the classrooms.

At the end of this first experience of cooperative learning, although it is even early to value the reach and effectiveness, positive and negative aspects have been obtained, among the most positive aspects we have:

- 1) The biggest attention that you toasts to the groups favours the relationship interpersonal teacher-students, what benefits the climate and the participation.
- 2) Through the planned practices in a cooperative way you achievement to integrate students that had never worked together. Standing out that the heterogeneous groups formed in the second session have worked in a positive way in the planned tasks, that is to say, they have achieved a better homogeneity in the tasks.

As more outstanding negative aspect we have:

- 1) The practices that possess a high level of complexity influence negatively in the active participation of the students.

Introducción

“En el Ecuador, cuyo sistema educativo público es deficiente se debería considerar, nuevos métodos de enseñanza, ¿No es obvio que la lucha contra la pobreza y el alivio de los grandes males comienza con un gran esfuerzo educativo? Tal vez sería necesario un par de generaciones con pensamientos inteligentes y modos de actuar creativos para cambiar el pobre desempeño económico y social del país.¹

Es así, que en los sistemas educativos actuales, están considerados los docentes y los libros como únicos medios transmisores de conocimientos, dejando de lado otras alternativas educativas como son:

Educar para la incertidumbre

En nuestro diario vivir siempre nos preguntándonos que pasara el día de hoy o mañana, lo que nos lleva a reflexionar en las posibles soluciones a las situaciones dadas; lo mismo se puede aplicar en la educación, fomentando entre los estudiantes la importancia que tiene aprender a interrogar la realidad de cada día y a encontrar uno mismo las soluciones, es decir los docentes no enseñaremos ni inculcaremos respuestas, sino debemos enseñar a investigar, para que de esa forma el estudiante, llegue a comprender que significa lo dicho por los textos o el profesor, para poder crear y recrear, utilizando los medios que se encuentra a su alcance.

Educar para gozar de la vida

Según Daniel Prieto, educar en el goce significa, generar entusiasmo en todas y cada una de las actividades dentro y fuera del aula, de los ambientes, de las relaciones, de los resultados, de los progresos e incluso de los errores.

Educar para la expresión

¹ Montero, Xavier. “La llama se extingue.”, Diario el Comercio A : 7 Marzo 2004:A4

“Sin expresión no hay educación. Quien no se expresa se reprime, es suprimido y esta sujeto a que los compriman y depriman”. En las Facultades Técnicas, por lo general, están acostumbradas a utilizar como herramienta de enseñanza la expresión oral, olvidándose de la expresión escrita, es así, que no existen memorias o bitácoras como referencias de experiencias pasadas, que permitan ir enriqueciendo la labor como docentes o sirva de referente para futuras investigaciones.

Educar para convivir

El hombre ha sido siempre un ser que vive en comunidad, lo que ha permitido que los cúmulos culturales se mantengan y se desarrollen de generación en generación, es decir siempre ha existido un interaprendizaje, cuya base es el compartir con los demás las experiencias para que se pueda aprender el uno del otro, lo mismo se puede aplicar en la educación, por tanto es necesario cultivar entre los estudiantes relaciones sociales positivas, sino es imposible aprender.

Educar para apropiarse de la historia y la cultura

Nuevamente diremos, el hombre siempre ha vivido en sociedad y por tanto tiene su historia y cultura que son los conocimientos religiosos, culturales, tecnológicos, ecológicos, científicos, etc., y la universidad que es la encargada de mediar entre la sociedad y la cultura, debe proponer alternativas que se orienten a formar profesionales críticos y responsables que construyan su propio aprendizaje y el de los demás, para así procurar una sociedad mejor.

El material que presento a continuación lo he titulado: Propuesta metodológica basada en las técnicas de aprendizaje cooperativo, aplicada al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad del Azuay (UDA), la que pretende apoyar y mejorar las diferentes metodologías utilizadas en el aula para impartir conocimientos. Basada en la interacción estudiante – estudiante y estudiante – material, proyecta fortalecer la explicación y el razonamiento de los temas tratados

durante las horas de clases mediante la interacción entre estudiantes, y de alguna forma disminuir la dependencia que existe con el profesor.

La falta de razonamiento por parte de los estudiantes dentro del aula, es una de las principales causas para que el aprendizaje no sea significativo, por tanto, acarrea vacíos que nunca se llenan y generan la necesidad entre los estudiantes de copiar trabajos, deberes y hasta exámenes.

La propuesta metodológica de este tema de tesis basada en el aprendizaje cooperativo, tiene los siguientes objetivos:

- 1) Analizar el marco conceptual de las técnicas pedagógicas implementadas en el Aprendizaje Cooperativo aplicables al proceso de enseñanza aprendizaje de la materia Software de Control de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la UDA
- 2) Diseñar las prácticas de la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería de Sistema, basada en las técnicas pedagógicas empleadas en el aprendizaje cooperativo.
- 3) Validar la metodología, aplicando las prácticas basadas en el aprendizaje cooperativo en la materia Software de Control en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UDA.

Estos objetivos son tratados en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Aprendizaje Cooperativo

El aprendizaje cooperativo es un termino genérico usado para referirse a un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos, en donde los estudiantes trabajan en forma organizada entre si para resolver problemas, tareas y maximizar su aprendizaje y el de los demás, para lo cual, los miembros de los grupos deben estar consientes de que "sólo puede alcanzar sus objetivos si y sólo si los demás consiguen alcanzar los suyos" (definición de los hermanos David y Roger Jonhson, ambos psicólogos sociales).

El aprendizaje cooperativo se fundamenta en valorar el potencial educativo de las relaciones interpersonales existentes en cualquier grupo y para que este grupo sea auténticamente cooperativo se requieren de cinco elementos básicos, que son:

- 1) La interdependencia positiva.
- 2) Promover la interacción cara a cara,
- 3) Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo,
- 4) Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales,
- 5) La reflexión sobre el trabajo del grupo.

Es así, que el aprendizaje cooperativo es una metodología complementaria a las estrategias de enseñanza – aprendizaje tradicional, y de ningún modo es la solución a todos los problemas que se encuentran en el medio educativo.

Capítulo 2: Fases para la implementación del grupo cooperativo y técnicas de aprendizaje grupal

En este capítulo se resaltan las decisiones que debe tomar el profesor para la implementación de grupos cooperativos en el aula. Para lo cual se usan los mismos elementos que para el trabajo individual o el elemental trabajo en grupo, el objetivo principal es administrarlos de tal forma que permitan alcanzar el éxito en la tarea que se pretende llevar a cabo con los estudiantes, es decir “maximizar el aprendizaje de todos”, para lo cual, se debe conocer las siguientes fases:

Fase 1: La selección de objetivos y materiales didácticos

Fase 2: Cantidad de miembros por grupo

Fase 3: Distribución de los estudiantes en los grupos y duración que tendrán los grupos

Fase 4: La disposición del aula (de ser aplicable)

Fase 5: Planeamiento del material didáctico para promover la estructuración de la interdependencia positiva

Fase 6: La asignación de roles

Fase 7: Explicación de la tarea académica

Fase 8: Estructuración de la responsabilidad individual en el grupo

Fase 9: Estructuración de la interdependencia entre grupos

Fase 10: Explicación de los criterios de éxito

Fase 11: Comportamientos deseados

Fase 12: Supervisión e intervención

Capítulo 3: Implementación de las prácticas para la materia Software de control

El propósito de este capítulo es el de presentar los aspectos metodológicos propuestos en las prácticas para la asignatura “Software de Control” que vengo impartiendo en la Facultad de Ingeniería en Sistemas desde hace varios años. Partiendo de un modelo de enseñanza tradicional y a las dificultades que surgen cuando se recurre a la aplicación del elemental “trabajo en grupo”. Dificultades como la fuerte resistencia de los estudiantes a adoptar una actitud activa e implicada en su propio proceso de aprendizaje, o dificultades a la hora de realizar la evaluación, son las razones principales para implementar sesiones con una estructura de trabajo cooperativo, las mismas que están planificadas como a continuación se describe:

- Plantilla1 : Aprendizaje cooperativo en el aula: Presentación del programa y sistema de evaluación y “portafolios”. Utilizando método del rompecabezas (jigsaw),
- Plantilla2: Puerto Paralelo SPP. Utilizando el método “Grupos de discusión introductorias”
- Plantilla3: Puerto Paralelo SPP. Utilizando el método “Grupos de explicación”
- Plantilla4: Puerto Paralelo SPP . Utilizando el método: “Grupos cooperativos de toma de apuntes”
- Plantilla5: Puerto Paralelo SPP, Utilizando el método, “Ejercitar o repasar en grupo” y primera evaluación individual

Capítulo 4: Validación de las experiencias

En este capítulo se realiza el análisis de las experiencias de la aplicación de las cinco plantillas diseñadas para la materia Software de Control diseñadas para la materia Software de control que se dicta en el décimo ciclo de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Azuay, en la ciudad de Cuenca. Cada una de las experiencias se encuentra dividida en tres partes:

- 1) Análisis del desarrollo de la plantilla.

- 2) Análisis de los elementos básicos del aprendizaje cooperativo.
- 3) Resultados más significativos.

Capítulo 1

Aprendizaje cooperativo

Introducción

Si, tomamos por un momento la estructura de los 11 jugadores de la selección ecuatoriana de fútbol, en este grupo, cada uno de sus integrantes tienen claramente definidos los roles que van a desempeñar durante un partido de fútbol, los que estarán planificados de acuerdo a sus habilidades y a las estrategias de defensa y ataque que se pretende emplear durante el partido. Por otro lado, es importante que no solo un jugador sobresalga por sus propias habilidades o que de él dependan los resultados que consiga el equipo, sino, por el contrario, todos los integrantes del grupo deben cumplir los roles asignados con responsabilidad y exigibilidad personal, para poder crecer como jugadores y como equipo.

En este sentido se ha orientado el trabajo cooperativo en el aula, ya que, el aprendizaje no es cuestión de un solo individuo que haga las funciones de receptor sino de un grupo de personas que interactúan entre si para promover “la aceleración del proceso de aprendizaje, la formación de una conciencia crítica, el desarrollo de la creatividad, el espíritu de colaboración el sentido de responsabilidad y de trabajo en equipo”².

² Johnson, David W; Johnson, Roger T; Holubec, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula, Grupo Editorial Paidós Educador, Norrt Beauregard Street, Alexandria, Virginia, 1994. ISBN 950-12-2144-X. p, 119

1.1 ¿Que es el aprendizaje cooperativo?

La definición de cooperación según el diccionario Pequeño Larouse, dice: “obrar juntamente con otro u otros para alcanzar un mismo fin”, es así, que la interacción estudiante-estudiante en el aula, actualmente debe ser incluida como una alternativa adicional a los instrumentos de aprendizaje, que permitan “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”³.

La definición de aprendizaje cooperativo, que aparece en el párrafo anterior y que dice “trabajar juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”, nos lleva a pensar en un trabajo en el aula de la siguiente forma: Basados en un trabajo en grupos reducidos

- 1) Los estudiantes lleguen a comprender que significa lo dicho por el docente, los textos, videos, etc., y resignifiquen conceptos de acuerdo a sus propios punto de vista.
- 2) Generar entusiasmo en todas y cada una de las actividades de la ejecución de la práctica, de los ambientes, de las relaciones, de los resultados, de los progresos e incluso de los errores.
- 3) Fomentar una capacidad crítica constructiva de los propios aprendizajes y el de los demás.
- 4) Expresar las ideas surgidas de su propio aprendizaje, que permita ir enriqueciendo las experiencias personales y del grupo.
- 5) Crear espacios de interaprendizaje basados en la confianza, en los cuales se comparta con los demás las experiencias, para que, el uno aprenda del otro.
- 6) Ser personajes que se desempeñen en forma proactiva y corresponsable

Si, realizamos una comparación de esta forma de trabajo con los métodos que empleamos actualmente en nuestras aulas universitarias, encontraremos una diferencia abismal, debido a que en las aulas se vive un ambiente de aprendizaje

³ Johnson, David W; Johnson, Roger T; Holubec, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula, Grupo Editorial Paidós Educador, Norrt Beauregard Street, Alexandria, Virginia, 1994. ISBN 950-12-2144-X. p,14

basado en la rivalidad y el individualismo, en el cual, cada persona busca sobresalir de forma individual.

1.2 Estructura del aprendizaje cooperativo

Es importante, para la implementación del aprendizaje cooperativo en clases, conocer los elementos básicos que permitan diseñar los contenidos de forma cooperativa, de acuerdo a las necesidades y realidades particulares, que permita garantizar el éxito de la tarea. Los elementos del aprendizaje cooperativo según David W. Johnson & Roger Johnson y Houbeck son los siguientes:

Primero: La interdependencia positiva.

Es el elemento principal de la cooperación, ya que, sin interdependencia no existe cooperación. Por tanto, es tarea del docente estructurar trabajos en los cuales los estudiantes entiendan que deben “trabajar juntos o hundirse juntos”, en otras palabras, que comprendan que deben estar comprometidos con su propio rendimiento y el de los demás.

Para estructurar tareas y objetivos que posean interdependencia positiva, se debe pensar en que:

- 1) Los esfuerzos de cada componente del grupo son completamente indispensables para el éxito del grupo.
- 2) Cada componente del grupo, con su contribución tiene una responsabilidad en el esfuerzo común.

Segundo: La responsabilidad individual y grupal

Para lograr una responsabilidad grupal el profesor deberá asegurarse de “que todos los integrantes del grupo, tengan claro los objetivos que se persiguen”, de esa manera se podrá exigir responsabilidad individual para alcanzar los objetivos propuestos. De tal forma que nadie este pensando en aprovecharse del trabajo ajeno. Por tanto, es necesario que durante el desarrollo de la tarea asignada el grupo evalúe los siguientes puntos:

- 1) Los avances realizados para el logro de los objetivos y,
- 2) El desempeño de cada individuo.

La evaluación debe ser constante y persigue determinar la responsabilidad individual y por tanto será necesario devolver los resultados obtenidos a los individuos y al grupo en general para determinar quien tiene problemas; ya que, “el propósito del aprendizaje cooperativo es fortalecer a cada miembro individual, es decir, los estudiantes aprenden juntos para poder desempeñarse mejor como individuos”.

Tercero: Relación estimuladora cara a cara

Los estudiantes al trabajar juntos, pueden realizar un ínter aprendizaje dentro del aula, a través de compartir conocimientos, recursos materiales y brindando apoyo, respaldo, respeto y felicitaciones entre todos los miembros del grupo, es así que “al promover el aprendizaje personal los miembros del grupo adquieren un compromiso personal unos con otros, así como con sus objetivos comunes”

Cuarto: Habilidades para trabajo en grupo

Los estudiantes en aprendizaje cooperativo deben conocer los siguientes puntos:

- 1) Cómo ayudar a mantener el grupo
- 2) Como ayudar a funcionar al grupo
- 3) Cómo expresar e integrar lo que están aprendiendo

Por tanto el docente debe enseñar tanto aspectos formación profesional como de relaciones interpersonales, ya que estas no se generan solas cuando se utiliza las sesiones cooperativas.

Quinto: La Reflexión del trabajo de grupo

Para diagnosticar los problemas que algunos estudiantes pueden tener para trabajar conjuntamente a efectos de poder aumentar la eficacia de los grupos, el docente deberá incentivar a sus estudiantes a realizar la reflexión sobre como se encuentra funcionando el grupo, es decir, determinar cuales de las actitudes que se ponen en juego dentro del grupo están perjudicando a consecución de las metas, y cuales actitudes han sido positivas para el trabajo grupal.

1.3 Formas de aprendizaje cooperativo

Existen básicamente tres formas de aprendizaje cooperativo y son las siguientes:

- 1) Los grupos formales de aprendizaje cooperativo
- 2) Los grupos informales de aprendizaje cooperativo
- 3) Los grupos de base cooperativos

1.3.1 Los grupos formales de aprendizaje cooperativo

Los grupos formales están encaminados a resolver una tarea cuya duración puede abarcar desde una sesión a diversas semanas. En estos grupos los estudiantes trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose que ellos mismos y sus compañeros de grupo completen la tarea de aprendizaje asignada, es decir, deben maximizar su aprendizaje y el de los demás.

El trabajo que debe desempeñar el docente durante el tiempo que duren los grupos de aprendizaje cooperativo debe orientarse hacia los siguientes puntos:

- 1) Dar instrucciones en forma clara y precisa sobre los objetivos y definiciones de la clase o trabajo.
- 2) Tomar una serie de decisiones pedagógicas como son: entrega de material didáctico, conformación de los grupos pequeños (dos a cuatro miembros), disposición del aula y asignación de los roles a cada estudiante.
- 3) Explicar a los estudiantes la tarea y la organización cooperativa especialmente la interdependencia positiva y las exigibilidades individuales y de grupo
- 4) Intervenir para supervisar para enseñar habilidades cooperativas y proporcionar ayuda académica cuando el grupo lo requiera.
- 5) Evaluar el aprendizaje y la eficacia del grupo, para la evaluación es importante establecer de antemano los criterios en base a los cuales se evaluará.

1.3.2 Los grupos informales de aprendizaje cooperativo

Los grupos informales se constituyen para discutir cuestiones o resolver problemas en una sesión de clase. Son grupos que existen durante un breve período de tiempo (unos minutos hasta una hora de clases), la actividad que desempeñan estos grupos suele ser una charla de tres a cinco minutos entre estudiantes sobre los temas tratados en una clase magistral, un vídeo, una presentación de investigación; actividades que se pueden cumplir antes, después o en cualquier momento que se requiera durante una clase, lo que permitirá afianzar los nuevos conocimientos en las estructuras cognitivas de los estudiantes, logrando que el aprendizaje sea significativo.

Por tanto, pueden usarse en cualquier momento, pero, son especialmente útiles en una sesión expositiva para evitar que la atención de los estudiantes decaiga. Según las investigaciones realizadas se estima que “el periodo de tiempo que un estudiante puede mantener la atención ante una exposición es de 12 a 15 minutos. En ese momento los estudiantes necesitan procesar de alguna manera el material que les ha sido impartido. En caso contrario, sus mentes desconectan”.⁴

El siguiente procedimiento desarrollado en la universidad de Cataluña de Madrid-España, nos dan pautas a seguir para planificar clases que permitan mantener la atención de los estudiantes.

Se trata de realizar las siguientes tareas en el siguiente orden:

- 1) Discusiones dirigidas antes de las exposiciones (entrada)
- 2) Discusiones con el compañero de al lado (de pareja)
- 3) Discusiones después de las exposiciones (cierre)

Discusión de entrada: Planificar las clases en torno a una serie de preguntas a las que se van a dar respuesta. Esta discusión tiene por objetivo ayudar a que los estudiantes revisen y organicen los conocimientos que ya tienen sobre el tema de la clase, y tengan una perspectiva de lo que se va a estudiar a continuación.

Discusiones de pareja: Para las discusiones en parejas se debe realizar el siguiente procedimiento:

⁴ Bará, Javier; Domingo, Joan. TALLER DE FORMACIÓN TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO [en línea]. Sin ed. [s.l.]: Javier Bará y Joan Domingo, 2005, [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: <http://www-ice.upc.es>, Pág. 9

- 1) Planificar la exposición en fragmentos de 10 a 15 minutos.
- 2) Planifica una tarea que los estudiantes deberán realizar en parejas al final de cada fragmento. La tarea estará diseñada para ser realizada máximo en tres o cuatro minutos.

La tarea concreta que se les asigna puede ser:

- 1) Formular la respuesta a una pregunta
- 2) Resolver un problema
- 3) Hacer un comentario sobre la teoría, conceptos, o información que se acaba de presentar
- 4) Relacionar con cosas aprendidas con antelación para que la nueva información se integre en la estructura de conocimientos
- 5) Predecir qué es lo que se va a explicar a continuación
- 6) Intentar resolver el conflicto conceptual que la presentación acaba de originar

Según, Javier Bará y Joan Domingo, para cada tarea se debe tener en cuenta cuatro componentes, en el siguiente orden:

- 1) Formular la respuesta de forma individual
- 2) Compartir la respuesta con el compañero
- 3) Escuchar atentamente su respuesta
- 4) Construir una nueva respuesta mejor a partir de la elaboración de las respuestas individuales

Es importante que después de cada discusión, se solicite a algunos estudiantes que compartan el resultado con la clase, esto permite mantener el interés de los estudiantes para realizar un trabajo de calidad.

Discusión de cierre:

Este espacio, permitirá a los estudiantes resumir lo que se ha visto en clases, de esta forma, los nuevos conocimientos se integraran en su estructura de conocimientos (aprendizaje significativo).

1.3.3 Los grupos de base cooperativos

Los grupos de base se mantienen unidos por un periodo de tiempo de todo un periodo escolar o incluso toda la carrera y tienen la finalidad de controlar el eficaz avance y

progresión de cada uno de sus componentes en ámbitos que pueden incluso ir más allá de lo meramente académico y, es un grupo heterogéneo con miembros permanentes.

Las principales tareas que tienen los grupos de base es brindar apoyo, ayuda y aliento a cada uno de los miembros del grupo que lo necesita para lograr un buen rendimiento escolar, desempeñando sus integrantes, entre otras las siguientes tareas:

- 1) Clarificándose los contenidos del curso
- 2) Revisando y discutiendo tareas
- 3) Ayudándose a completar tareas
- 4) Facilitando material de la clase
- 5) Asegurándose que todos estudien
- 6) Preparando las tareas de clase
- 7) Asegurándose que todos han comprendido la tarea asignada
- 8) Participando activamente
- 9) Creando relaciones positivas
- 10) Felicitándose mutuamente por el éxito
- 11) Expresando ideas en forma honesta
- 12) No cambiar de ideas a menos que sea persuadido lógicamente

1.4 Condiciones de eficacia y uso apropiado de la interdependencia

Para estructurar un grupo cooperativo es importante considerar que el corazón del aprendizaje cooperativo consiste en que los estudiantes trabajen juntos, donde se preocupen tanto de su aprendizaje como el de sus compañeros. Es así que normalmente dentro de un trabajo en grupo es difícil desligar la interdependencia de la exigibilidad individual, por tanto, deben existir metas que apunten a establecer una interdependencia positiva, suplementada y reforzada por otros tipos de interdependencias como son: respecto de los materiales, los premios o festejos, los roles y otras.

Las condiciones que deben existir para implementar eficazmente la interdependencia positiva en el aula son:

Primero: Un objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros del grupo que motive a que todos los estudiantes superen los logros que individualmente pueden alcanzar (sinergia).

Segundo: Cada miembro del grupo debe asumir su responsabilidad de acuerdo al rol que se le ha asignado a cumplir dentro de la tarea, además de exigir al resto de compañeros el cumplimiento de sus responsabilidades, es decir existe una responsabilidad compartida de grupo.

Tercero: Todos los miembros del grupo deben trabajar de común acuerdo apoyándose de manera incondicional tanto en forma personal como en las tareas, que permita la consecución del objetivo común.

Cuarto: Los integrantes del grupo deben conocer formas de relacionarse en grupo, las que deberán ponerse en práctica para la coordinación y ejecución de las tareas, en este sentido todos los estudiantes serán los responsables por dirigir los procesos determinados para la consecución de los objetivos comunes, y

Quinto: Los integrantes del grupo deben realizar la evaluación de la eficacia de trabajar en grupo, para poder evaluar las decisiones tomadas y si estas están fortaleciendo o debilitando el aprendizaje y la cohesión del grupo.

Los resultados de haber implementado la interdependencia positiva y la exigibilidad personal nos permitirán diagnosticar si los integrantes de un grupo están trabajando de forma eficaz cooperativamente, para lo cual se deben planificar tareas en las cuales se especifiquen claramente como se pretende que los integrantes de los grupos trabajen eficazmente de forma cooperativa. Esto es, se deberán especificar entre otros los siguientes puntos:

- 1) Los roles que han de desempeñar los integrantes del grupo
- 2) Los criterios de éxito
- 3) ¿Cómo se reforzará la Interdependencia positiva?
- 4) ¿Cómo se evaluará la exigibilidad personal ?
- 5) ¿Cuáles serán las habilidades sociales que se pondrán en juego?

6) ¿Cómo se realizará la reflexión sobre el trabajo del grupo?

1.5 Efectos que el Grupo Cooperativo debe producir

Según, D.W. Johnson y R. Jonson el primer estudio sobre aprendizaje cooperativo se lo realizó en 1898, luego de lo cual existen 600 estudios experimentales y más de 1000 estudios correlativos, en base a estos estudios los investigadores antes mencionados clasificaron los efectos que produce trabajar en grupos cooperativos en tres categorías:

- 1) **Mayores esfuerzos para lograr un buen desempeño**, en lo que se incluye “un rendimiento más elevado y mayor productividad por parte de todos los estudiantes, mayor posibilidad de retención a largo plazo, motivación intrínseca, motivación para lograr un alto rendimiento, más tiempo dedicado a las tareas, un nivel superior de razonamiento y pensamiento crítico”⁵, es decir, lograr que el aprendizaje sea significativo y, que mejor si lo hacemos con la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de formación, motivando situaciones de aprendizaje basadas en las relaciones estudiante-material de estudio y estudiante – estudiante.
Además, el mismo hecho de que en el aprendizaje cooperativo se use un cierto tiempo para la reflexión sobre la calidad de la interacción entre los miembros del grupo hace que los estudiantes tengan que adoptar una perspectiva crítica sobre su proceso de aprendizaje.

- 2) **Relaciones más positivas** entre los estudiantes: consolidar un espíritu de equipo, relaciones solidarias y comprometidas, respeto por los criterios ajenos, respaldo personal y escolar, es decir, existirá un respaldo tanto en el aspecto personal como en el educativo.

^{5,6} Johnson, David W; Johnson, Roger T; Holubec, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula, Grupo Editorial Paidós

- 3) **Mayor salud mental:** “ajuste psicológico general, fortalecimiento del yo, desarrollo social, integración, autoestima, sentido de la propia identidad, y capacidad de enfrentar la diversidad y las tensiones”⁶. Es decir, el individuo se siente aceptado por el grupo con sus debilidades y virtudes.

Por otra parte, tenemos a Joseph B. Cuseo, quien describe las virtudes más destacadas que se puede producir con la aplicación del aprendizaje cooperativo:

- 1) **Promueve la implicación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje,** debido a que el estudiante estará en contacto continuo con el material de aprendizaje y sus compañeros de aula.
- 2) **Incrementar el nivel de aprendizaje y rendimiento, mediante la interacción entre compañeros.** Los estudiantes, al poseer niveles semejantes en lo referente a desarrollo cognitivo y a la experiencia sobre la materia, estos pueden transmitirse de mejor manera las necesidades y hacerse comprender conceptos entre compañeros, de esta forma no solo se beneficia el que aprende, sino también el estudiante que explica, ya que este aclarará sus conocimientos.
- 3) **Reduce los niveles de apatía por las tareas.** Al facilitarse la integración de los estudiantes, que es una de las más fuertes necesidades que tienen los estudiantes, se manifiesta satisfacción un nivel mayor de satisfacción en las actividades en clases. Por tanto, es necesario planificar tareas que permitan poner en práctica las relaciones interpersonales entre estudiantes.
- 4) **Promueve el aprendizaje independiente y autodirigido.** El aprendizaje cooperativo busca que los estudiantes trabajen en forma independiente (del docente) y que se responsabilicen de su propio aprendizaje.

- 5) **Promueve el desarrollo de la capacidad para razonar de forma crítica**
Debido a las situaciones de significación de contenidos que se producen en las discusiones de los distintos puntos de vista sobre un tema, facilitan el desarrollo de una perspectiva crítica.
- 6) **Facilita el desarrollo de la habilidad para escribir con claridad y comunicación oral.** El trabajo en grupo en el aula permite a los estudiantes escribir para personas de su mismo nivel. Además tienen la oportunidad de perder el miedo de exponer sus ideas primero entre su pequeño grupo de trabajo y luego ante toda la clase.
- 7) **Prepara a los estudiantes para el trajo del mundo actual.** En las empresas actuales sean estas del Estado o Privadas se requiere que las personas sepan trabajar en cooperación, por tanto se requiere de personal que sea interdependiente que puedan autorregular e integrar sus esfuerzos a un objetivo común empresarial.

1.5 Conclusiones

El aprendizaje cooperativo no es una nueva metodología que pretenda desplazar a las tradicionales formas enseñanza y tampoco solucionar todos los problemas que existen dentro del aula, es una metodología que basada en “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los estudiantes trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” y potenciar la capacidad para aprender de forma autónoma durante toda la vida. Para lo cual es necesario diseñar tareas en las cuales se consideren los siguientes puntos:

- 1) La interdependencia positiva como punto importante para lograr la cooperación, para que los miembros del grupo comprendan que deben sobresalir todos juntos o se hundan juntos. La interdependencia puede ser estructurada de diferentes maneras, por ejemplo interdependencia con respecto a las metas apoyadas por otros tipos de interdependencia como son respecto a los recursos, a los roles, a los premios y festejos, etc.

- 2) La exigibilidad grupal e individual, son necesarias debido a que todos los integrantes del grupo son quienes deben preocuparse por los avances realizados para el logro de los objetivos y el desempeño de cada individuo para cumplir con las obligaciones de cada uno. Para lo cual deberá existir una evaluación y retroalimentación constante de los resultados obtenidos, que permita identificar quien necesita más ayuda y de igual forma alentar a quienes han cumplido con su tarea en forma eficiente y con responsabilidad.
- 3) La relación estimuladora cara a cara, es necesaria para que los integrantes del grupo se apoyen de manera incondicional tanto en lo personal como en las tareas y que permita llegar a la consecución del objetivo común, es decir, no deberán existir integrantes aislados o marginados, ya que, el aprendizaje cooperativo pretende capitalizar los esfuerzos de todos los integrantes del grupo. Constantemente se deberá realizar las siguiente interrogante ¿en qué puedo ayudarte para que puedas terminar tú trabajo?, y exigencias como ¡ realiza tu tarea para que podamos continuar trabajando juntos!, lo que permitirá mejorar las relaciones y maximizar el aprendizaje.
- 4) Durante el trabajo cooperativo es indispensable que los estudiantes desempeñen roles que ayuden a conformar y a funcionar el grupo, asignándoles roles como supervisor de turnos y encargado de explicar ideas respectivamente. Roles que ayuden a formular y a integrar lo que conocen con lo que están aprendiendo, y roles que ayuden al razonamiento como son críticos de ideas, investigador. Es importante el control del docente para que estos roles se cumplan durante la ejecución de la clase cooperativa, debido a que los estudiantes por si solos no pondrán en práctica el desempeño de los mismos. Debido a que en inicio tienden a trabajar en la forma tradicional, en la que el que más sabe desempeña los roles de líder, integrador y crítico.
- 5) La reflexión del trabajo en grupo se debe fomentar en el grupo cooperativo, ya que, a través de esta se puede conocer y criticar como se esta trabajando, es decir, permite reconocer las situaciones en las cuales se esta fallando y en cuales esta fortalecido el grupo, además de crear el compromiso en los estudiantes de pensar como mejorar la forma de trabajar en relación con los días anteriores.

Existen tres formas básicas de trabajar en grupos cooperativos, estas son: grupos de formales, grupos informales y grupos de base, en los cuales el grado de estructuración de la tarea y el rigor con que se utilizan los elementos básicos que se describieron anteriormente son mayores cuanto más compleja es la tarea asignada al grupo. De hecho, varios de los elementos básicos suelen no estar presentes en los grupos cooperativos informales.

La materia Software de Control que se dicta en la Facultad de Ingeniería den Sistemas de la UDA, es considerada por los estudiantes de décimo ciclo como compleja debido a que integra los conocimientos de electrónica, programación en Visual Basic (VB) e investigación de los temas, es así, que por lo general las prácticas planteadas para esta materia han sido resueltas en “grupos de trabajo tradicionales” en los cuales lo común era que uno o dos estudiantes (de un grupo de cinco), supieran como se realizó la implementación de la práctica. Es así, que la metodología de trabajo de los grupos cooperativos en el aula, basada principalmente en la interdependencia positiva y la exigibilidad grupal e individual es ideal para implementarla en las prácticas de la materia Software de Control, debido a que de esta forma: Primero, todos los integrantes de los diferentes grupos deberán preocuparse por los avances realizados por alcanzar los objetivos planteados en cada práctica y por el desempeño de cada uno de sus integrantes para cumplir con las tareas a cada uno asignadas, es decir el estudiante participara activamente en su propio proceso de formación basado en las relaciones estudiante material y estudiante – estudiante. Segundo, los estudiantes alcanzaran mayor rendimiento y productividad basadas en el auto-aprendizaje y la auto formación y Tercero, se obtendrán relaciones más positivas entre estudiantes y estudiantes con el profesor.

Capítulo 2

Fases para la implementación del grupo cooperativo y técnicas de aprendizaje grupal

Introducción

Para la implementación del aprendizaje cooperativo en el aula el docente debe tomar algunas decisiones importantes, que le permitan alcanzar el éxito en la tarea que pretende llevar a cabo con sus estudiantes, es así que en este capítulo se resaltan las decisiones que debe tomar para la implementación de grupos cooperativos en el aula. Para lo cual se usan los mismos elementos que para el trabajo individual o el elemental trabajo en grupo, el objetivo principal es administrarlos de tal forma que permitan alcanzar el éxito en la tarea que se pretende llevar a cabo con los estudiantes, es decir “maximizar el aprendizaje de todos”, es así, que se hace necesario conocer las diferentes fases y aplicarlas de acuerdo a las necesidades reales de cada situación en particular. Estas fases son:

Fase 1: La selección de objetivos y materiales didácticos

Fase 2: Cantidad de miembros por grupo

Fase 3: Distribución de los estudiantes en los grupos y duración que tendrán los grupos

Fase 4: La disposición del aula (de ser aplicable)

Fase 5: Planeamiento del material didáctico para promover la estructurar de la interdependencia positiva

Fase 6: La asignación de roles

Fase 7: Explicación de la tarea académica

Fase 8: Estructuración de la responsabilidad individual en el grupo

Fase 9: Estructuración de la interdependencia entre grupos

Fase 10: Explicación de los criterios de éxito

Fase 11: Comportamientos deseados

Fase 12: Supervisión e intervención

2.1 Fase 1: La selección de objetivos y materiales didácticos

Es necesario que el profesor especifique al inicio de cada práctica en forma clara los objetivos educacionales y las competencias cooperativas que serán necesarias para conseguir los objetivos comunes. Esto, para que los estudiantes se orienten en los temas que se tratarán en clases y las capacidades que debe obtener luego de culminada cada una de las prácticas. Como segundo punto será necesario indicar las capacidades cooperativas, las que permitirán que los estudiantes se interrelacionen para trabajar de formas eficaces y realizar un verdadero trabajo cooperativo.

2.2 Fase 2: Miembros por grupo

No existe ninguna dimensión ideal para formar los grupos de aprendizaje cooperativo, por tanto dependerá de los objetivos de la clase, los materiales y equipos que se van a utilizar, las edades y experiencia de los estudiantes para trabajar en grupo y el tiempo disponible en clases. Por lo general se utiliza la regla empírica “cuanto menor es el grupo, tanto mejor”, ya que, de esta forma cada participante tiene más tiempo para expresar e interactuar con los demás. Los grupos utilizados en la mayoría de experiencias con aprendizaje cooperativo son de dos a cuatro, cinco hasta seis integrantes, la cantidad varía principalmente con la capacidad del docente para crear situaciones de trabajo cooperativo a través de la planificación de objetivos y tareas grupales.

2.3 Fase 3: Distribución de los estudiantes en los grupos

Según las investigaciones realizadas por David W. Johnson & Johnson “la productividad de un grupo dependerá de la capacidad de sus miembros para trabajar en equipo, por tanto será importante que los docentes orienten sus esfuerzos a que los estudiantes trabajen en grupo y no tratar de juntar estudiantes en un grupo.”

Existen dos tipos de grupos que se pueden formar en el aula, homogéneos y heterogéneos. Los grupos homogéneos están estructurados por individuos que poseen capacidades y destrezas similares las mismas que no favorecen al aprendizaje.

En los grupos heterogéneos, las diferencias entre estudiantes son fuente generadora de un desequilibrio cognitivo, debido a la existencia de diferentes niveles de rendimientos, formas de estudio, diferentes perspectivas que permitirán incrementar la comprensión, el razonamiento y la retención a largo plazo.

El desequilibrio cognitivo⁷ : “Es el desequilibrio de las estructuras mentales que se produce cuando se enfrenta al estudiante con algo que no puede comprender o explicar con sus conocimientos previos y provoca en el estudiante la imperiosa necesidad de hacer algo por resolver la situación que le produjo tal desequilibrio. Existen 2 respuestas posibles ante el conflicto cognitivo: NO ADAPTATIVA: se abandona el esfuerzo por aprender y no se cambian los esquemas mentales y ADAPTATIVA: toma de conciencia de la perturbación estímulo e intento por resolverla.

El tipo de respuesta es determinado por la motivación por el logro (individual o generada en la relación con el grupo cooperativo). Motivos extrínsecos (la nota, la utilidad futura, etc.) son muy débiles.

Los beneficios para que se obtengan para el aprendizaje son el interés y motivación intrínsecos para cada nuevo aprendizaje (la necesidad por aprender “algo más”). Por tanto es responsabilidad del profesor de asegurarse que se logre exitosamente los resultados esperados y luego proponer nuevos retos.

Existen varios métodos que nos permitirán llevar a cabo la tarea de distribución, entre la que podemos mencionar las siguientes:

La distribución al azar: En el cual cada estudiante puede escoger un número, provincias y capitales, personajes históricos, preferencias personales..., es decir, se pueden crear un sin numero de situaciones, solo depende de la imaginación de los integrantes del curso.

⁷ (http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/asignificativo/Conf_cognitivo.htm)

La distribución estratificada : Semejante ala anterior pero con la salvedad de que existirán algunos estudiantes con características determinadas, por ejemplo de acuerdo al rendimiento escolar. Uno de los métodos utilizados por David W. Jonson, se describe a continuación:

“El docente a través de los resultados obtenidos de pruebas, lecciones anteriores, trabajos de investigación o actuación en clases, forma un orden de acuerdo al rendimiento de los estudiantes desde el de mayor nivel hasta el de menor nivel; como segundo paso, conformar los grupos de aprendizaje seleccionando al de mayor nivel, el menor nivel y dos que se encuentren en la mitad. En este punto se debe considerar que los integrantes que se encuentran en la mitad no deben ser amigos íntimos (no necesariamente) o enemigos en cuyo caso se deberá realizar un cambio por otro estudiante de la lista. El resto de grupos se conformara de la misma manera, en el caso de que sobren estudiantes, los mismos deberán formar parte de uno de los grupos ya estructurados”.

Para este tipo de distribución es importante no resaltar las características o categorías de distribución de los integrantes del grupo, para no producir malestar, por el contrario se debe indicar las necesidades de los roles que se requieren para la realización de los trabajos, por ejemplo: el grupo estarán conformado por un tutor, un coordinador y un secretario.

Los grupos seleccionados por el docente: En la conformación de estos grupos es el docente quien designa a los estudiantes que conformaran el grupo. Uno de los métodos preferidos por David W. Jonson&Jhonson, es el de crear grupos de apoyo para los estudiantes aislados y que consiste de los siguientes puntos

“Primer paso, averiguar a los todos los estudiantes de una determinada clase con quien les gustaría trabajar e ir anotando las veces que fue mencionado cada estudiante. Como segundo paso se debe verificar cual fue el estudiante con menos anotaciones, este estudiante formara grupo con los dos más populares. Para la conformación de los siguientes grupos se determinará quien es el segundo estudiante menos popular y se procederá de la manera descrita anteriormente. Con este procedimiento el docente garantiza que los estudiantes aislados participen de manera activa y no se sientan abandonados”.

Los grupos seleccionados por los propios estudiantes: es la selección menos recomendada en la mayoría de experiencias con aprendizaje cooperativo, ya que, los grupos que se conforman son de tipo homogéneo, y por lo general algunos de los integrantes del grupo se distraen de las tareas además que no permiten ampliar los círculos de relaciones. En este caso el método sugerido es “selecciona tu propio grupo”, es así que el estudiante debe mencionar algunos compañeros con los le gustaría trabajar para luego ubicarlo en un grupo con una de las personas mencionadas y otra elegida por el docente.

La duración que tendrán los grupos

Dependerá del tipo de grupo que se ha conformado ya sean de base, informales o formales.

Los grupos de base tienen larga vida que comprende durante un año o un semestre, los grupos informales duran horas o minutos, los grupos formales duran de acuerdo a la tarea asignada al grupo y al criterio del docente.

En general las recomendaciones de las experiencias al aplicar las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula, son las siguientes:

- 1) Los grupos cooperativos deben mantenerse hasta lograr resultados positivos.
- 2) No es conveniente deshacer los grupos que no puedan funcionar cooperativamente, esto ocasionará que los estudiantes no aprendan las técnicas para resolver problemas.
- 3) Los estudiantes durante el semestre deberán haber trabajado con cada uno de los demás. En este punto será importante hacer conocer desde un inicio que los estudiantes trabajaran en algún momento con todos los demás.

2.4 Fase 4: La disposición del aula

La disposición de las mesas de trabajo en filas y columnas afecta al momento de mediar en las relaciones presenciales, a través de la mirada, la palabra, la escucha, el silencio, la corporalidad, el manejo de los espacios, es así, que la comunicabilidad y el trabajo en grupo, requieren de arreglos que siguen las pautas que nos proponen los autores del aprendizaje cooperativo son:

- 1) Los miembros de un grupo de aprendizaje deben sentarse juntos y de tal forma que puedan mirarse a la cara
- 2) Deben estar cerca de tal forma que puedan compartir los materiales, verse a los ojos, poder hablar sin interrumpir al resto de grupos.
- 3) Todos los estudiantes deben estar en una posición que puedan observar al docente al frente del aula sin tener que retorcerse en su silla.
- 4) Los grupos deben estar lo suficientemente separados para no interferir entre ellos además que exista el espacio para desplazarse en el aula.
- 5) El arreglo del aula debe dar las facilidades para que los estudiantes cambien la composición de los grupos con rapidez y en silencio.

2.5 Fase 5: Planeamiento del material didáctico para promover la estructurar de la interdependencia positiva

Pueden plantearse las siguientes situaciones de interdependencia positiva:

- 1) Todos los miembros del grupo mejoraran su rendimiento. Superando sus niveles anteriores. Ejemplo: Procuren que cada miembro obtenga una calificación superior a la que obtuvo en la prueba anterior.
- 2) La puntuación global del grupo (determinada por la suma total del grupo) supera el estándar preestablecido. Ejemplo: Cada miembro del grupo (3 miembros) puede obtener hasta 10 puntos, entonces la sumatoria total de puntos deberá ser más de 25,5 puntos.
- 3) El grupo producirá un único resultado satisfactorio concreto, por ejemplo: Cada grupo realizara una práctica y entregara un informe firmado por cada uno de los miembros, indicando su conformidad con el informe y su capacidad de explicar qué hizo, por qué y como hizo.

Es importante recalcar en este punto las siguientes consideraciones:

- 1) las motivaciones extrínsecas deben ir regulándose paulatinamente a medida que la motivación interna tome su lugar
- 2) los miembros del grupo deben darse los siguientes mensajes: Realiza tú trabajo para poder continuar juntos y ¿Cómo puedo ayudarte para que puedas realizar mejor tú trabajo?

Otras formas de Interdependencia son:

Interdependencia de los materiales, se logra cuando el grupo dispone de una sola copia del material para trabajar en clases, de esa forma se obliga a los estudiantes a trabajar juntos.

Interdependencia de la información, se logra cuando el material de información es asignado en forma de rompecabezas, tal que cada parte del documento se integre a las otras partes de forma lógica y secuencial.

Interdependencia a los premios y festejos, se refiere al reconocimiento que el docente debe otorgar a los integrantes de un determinado grupo cuando se ha conseguido avanzar en el objetivo común. Esto promueve el firme compromiso de los estudiantes con el rendimiento del grupo. Por ejemplo, se puede aplicar el siguiente criterio: si todos los miembros del grupo obtienen más del 90% de aciertos en la prueba, cada uno recibirá cinco puntos adicionales. Es importante alternar los premios cuantitativos con premios cualitativos como son: tiempo libre, no realizar una tarea que los demás estén realizando.

2.6 Fase 6: La asignación de roles

La interdependencia es también promovida cuando se le asigna a cada uno de los miembros las tareas que deben realizar. Las tareas deben estar interrelacionadas y ser complementarias y ser asumidas con responsabilidad, lo que permitirá lograr el éxito del grupo. La asignación de los roles puede ser realizada por el docente o dejar la libertad a los integrantes del grupo, pero lo que el docente debe realizar es el control para que todos los estudiantes cumplan al menos uno, las ventajas de la asignación de roles según los estudiosos son:

- 1) Reduce las probabilidades de que los estudiantes adopten una actitud pasiva ante las tareas.
- 2) Garantiza que el grupo utilice las técnicas grupales básicas y que todos aprendan las prácticas requeridas.
- 3) Crea una interdependencia entre los estudiantes, por tanto los roles asignados deberán ser complementarios.

David Jonson&Johnson clasifica a los roles según su función:

- 1) Roles que ayudan a la conformación del grupo supervisor de tono de voz, supervisor de turnos.
- 2) Roles que ayudan al grupo a funcionar, ayudan al grupo a alcanzar sus objetivos y a mantener relaciones de trabajo eficaces: Encargado de explicar ideas, encargado de fomentar la participación, encargado de ofrecer apoyo.
- 3) Roles que ayudan a formular lo que saben e investigarlo con lo que están aprendiendo: compendiador, corrector, encargado de verificar, investigador/mensajero, generador de respuestas
- 4) Roles que ayudan a incentivar el pensamiento de los estudiantes y mejorar su razonamiento: critico de ideas, encargado de buscar fundamentos, encargado de ampliar, productor de opciones.

2.7 Fase 7: Explicación de la tarea académica

Es importante la explicación que se debe dar a los estudiantes para cumplir con la tarea asignada y la forma como se llevará a cabo, por tanto, la tarea deberá ser clara y medible, de tal forma que los estudiantes sepan claramente lo que deban hacer y para que el docente pueda evaluar lo que se ha realizado, para lo cual es necesario, entre otros puntos los siguientes:

- 1) Especificar los resultados esperados de la tarea, para que los estudiantes se concentren en los conceptos y puntos más relevantes de la información.
- 2) Explicar los procedimientos que deben seguir los estudiantes para realizar la tarea, incluyendo el modo de trabajo en grupo.
- 3) Asegurarse de que el grupo produzca un resultado visible, al cual cada estudiante le ponga su firma.
- 4) Evaluación basada en criterios, para poder dar un juicio de valor en función a esos estándares, por ejemplo: Se evaluarán, las cuatro respuestas de todos los trabajos del grupo, en base a los resultados obtenidos durante la práctica.

2.8 Fase 8: Estructuración de la responsabilidad individual en el grupo

Cada miembro se hace responsable de contribuir a lograr los objetivos comunes del grupo y colabora con los demás miembros para que ellos también lo hagan, los medios más comunes para lograrlo son:

- 1) Tomar pruebas individuales a cada estudiante, es importante que el grupo indique si está listo para una evaluación.
- 2) Hacer preguntas y evaluaciones individuales al azar, para lo cual el profesor deberá elegir estudiantes al azar para que expliquen las respuestas o preguntas, presenten el trabajo del grupo delante del mismo grupo o ante la clase.
- 3) Observa al grupo y registrar la frecuencia con que cada miembro aporta al trabajo grupal.
- 4) Asignarle a cada miembro del grupo el rol de encargado de verificar la comprensión.
- 5) Hacer que los estudiantes enseñen lo que aprenden a sus compañeros.
- 6) Hacer que los estudiantes empleen lo que aprendieron en la resolución de un problema.

2.9 Fase 9: Estructuración de la interdependencia entre grupos

La interdependencia entre grupos se logra cuando los beneficios obtenidos en el grupo se extienden a toda la clase, un criterio que nos permite alcanzarlo es:

Especificar a los miembros de los grupos que cuando un grupo termine con éxito la tarea encomendada, estos deberán colaborar a los otros grupos para que terminen su tarea.

2.10 Fase 10: Explicación de los criterios de éxito

Al inicio de las prácticas, las clases o evaluaciones el profesor especifica claramente cuales son los criterios o estándares que serán utilizados para evaluar lo realizado por

los estudiantes. Por lo general no todos los estudiantes están en la capacidad de cumplir, es por eso, que estos deben trabajar cooperativamente para alcanzar un mismo nivel, además, los objetivos deben estar planteados de forma razonable para todos los integrantes de la clase.

Los criterios de éxito son importantes, ya que, en base a estos los estudiantes comprenden claramente lo que significa “hacer bien la tarea”. Para mayor diversidad será necesario plantear criterios de carácter cuantitativo, por ejemplo:

Todos los miembros del grupo deberán obtener una nota mayor o igual a 8,5 en la evaluación, para que el grupo apruebe la práctica.

y cualitativo:

Los diagramas de flujo serán elaborados utilizando los correspondientes símbolos de entrada y salida de información y de decisión estándares, de tal forma que todos los miembros del grupo estén en la capacidad de explicar con claridad y seguridad la tarea asignada.

2.11 Fase 11: Comportamientos deseados

Para cada sesión el profesor deberá indicar a los estudiantes que través de cuales comportamientos (en base a los roles) se llevará a cabo la cooperación, ya que, unos comportamientos son el preámbulo de otros. En su obra, el aprendizaje cooperativo en el aula, Johnson, David W; Johnson, Roger T definen cuatro niveles de prácticas cooperativas:

Nivel de formación: son aquellas que nos permiten crear un grupo de aprendizaje cooperativo. Ejemplos de los comportamientos de formación son:

- 1) Permanecer en el grupo y no deambular por el aula
- 2) Hablar en un tono de voz bajo
- 3) Hablar uno a uno y utilizar los nombres

Nivel de funcionamiento: están las prácticas necesarias para manejar las actividades del grupo y mantener las relaciones eficaces en el grupo. Ejemplos de los comportamientos de funcionamiento son:

- 1) Expresar ideas y opiniones propias

- 2) Orientar el trabajo de grupo
- 3) Alentar a todos a que participen
- 4) Dar oportunidad a que cada miembro del grupo exprese lo que piensa
- 5) Aceptarse y apoyarse unos a otros
- 6) Comunicarse con precisión y claridad
- 7) Confiar unos en otros
- 8) Escuchar con atención lo que los demás miembros dicen
- 9) No monopolizar la conversación

Nivel de Formulación: están las prácticas utilizadas para comprender mejor el material asignado, Ejemplos de los comportamientos necesarios:

- 1) Explicar paso a paso el razonamiento de uno y relacionarlo con los conocimientos anteriores
- 2) Intervenir en el grupo pidiendo a cada uno que relacione los conocimientos actuales con los anteriores
- 3) Intervenir de forma discreta, para verificar si todos están comprendiendo lo dicho, si están de acuerdo con las respuestas dadas.

Nivel de incentivación: están las prácticas que requieren los estudiantes para significar los nuevos conocimientos adquiridos. Ejemplos de los comportamientos son:

- 1) Criticar las ideas no las personas
- 2) No cambiar de opinión a menos que sea percutido por la lógica

2.12 Fase 12: Supervisar e intervenir

En esta fase el docente debe dedicarse a supervisar que los estudiantes pongan en práctica las estrategias metodológicas diseñadas en las tareas (plantillas), hasta que los estudiantes y el docente mismo consideren como parte normal de las actividades diarias dentro del aula. Para intervenir se debe considerar los siguientes puntos, entre otros:

Verificar si	Si se cumple	Si no se cumple
Los miembros del grupo están sentados unos cerca de otros	Bien sentados	Acérquese un poco más
Los estudiantes tienen los materiales correctos para la práctica	Bien, ya están listos	Pongan atención a las indicaciones. Qué ocurrió?
Los estudiantes a quienes se les asignó roles están cumpliendo	Felicitaciones	Cómo están distribuidos los roles
Las prácticas se están realizando bien	Están siguiendo los procedimientos apropiados, Buen trabajo	Qué problemas tienen para realizar la tarea, volveré explicarles
Los miembros propician la responsabilidad individual	Se están asegurando que todos aprendan	Sr. Ramírez explíqueme cómo implementaron el hardware
Los miembros se explican unos a otros lo que están aprendiendo y sus procesos de razonamiento	Muy bien, sigan a delante	Cada miembro del grupo implementara un programa individualmente
El grupo esta dispuesto a cooperar con otro grupo	Correcto, Ustedes son muy solidarios con el resto	Cada uno de ustedes ayudará a otro grupo
Los grupos han terminado la práctica	Felicitaciones, ahora realicen el siguiente problema	Se han esforzado bastante, pero apresúrense casi no queda tiempo
Los grupos trabajan con eficiencia	Este grupo esta trabajando muy bien, que conductas le ayudaron a lograrlo	Díganme que anda mal en la forma de trabajar de este grupo. Para poder resolverlo.

Tabla 1: Lista de verificación

2.13 Técnicas de aprendizaje Cooperativo

Entre las técnicas más populares tenemos las siguientes:

2.13.1 La técnica TGT (“Teams - Games Tournaments”)⁸

Johnson, Johnson y Holubec (1999, pág. 33-36) la describen de la siguiente manera:

“Se forman equipos de base, heterogéneos por lo que se refiere al nivel de rendimiento de sus miembros, y el profesor les indica que su objetivo es asegurarse que todos los miembros del equipo se aprendan el material asignado.

Los miembros del equipo estudian juntos este material, y una vez aprendido empieza el torneo, con las reglas del juego bien especificadas. Para este torneo, el docente utiliza un juego de fichas con una pregunta cada una y una hoja con las respuestas correctas.

Cada estudiante juega en grupos de tres, con dos compañeros de otros equipos que tengan un rendimiento similar al suyo, según los resultados de la última prueba que se hizo en la clase.

El profesor entrega a cada equipo un juego de fichas con las preguntas sobre los contenidos estudiados hasta el momento en los equipos cooperativos.

Los estudiantes de cada trío cogen, uno tras de otro, una ficha del montón (que está boca abajo), lee la pregunta y la responde. Si la respuesta es correcta, se queda la ficha. Si es incorrecta, devuelve la ficha debajo del montón.

Los otros dos estudiantes pueden refutar la respuesta del primero (empezando por el que está a la derecha de éste) si creen que la respuesta que ha dado no es correcta. Si el que refuta acierta la respuesta, se queda la ficha. Si no la acierta, debe poner una de las fichas que ya ha ganado (si tiene alguna) debajo del montón.

⁸ Pujolás, Pere. EL APRENDIZAJE COOPERATIVO: ALGUNAS IDEAS PRÁCTICAS [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Pujolás, Pere Mases, Noviembre de 2003 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: <http://www-ice.upc.es>. Pág. 22

El juego finaliza cuando se acaban todas las fichas, la distribución de puntos se realiza de la siguiente forma

- 1) El miembro del trío que, al final del juego, tiene más fichas gana la partida y obtiene 6 puntos para su equipo; el que queda segundo, obtiene 4 puntos; y el que queda tercero, 2 puntos.
- 2) Si empatan los tres, 4 puntos cada uno.
- 3) Si empatan los dos primeros, 5 cada uno, y 2 el tercero.
- 4) Si empatan los dos últimos, se quedan 3 puntos cada uno y 6 puntos el primero.

Los puntos que ha obtenido cada integrante del trío se suman a los que han obtenido sus compañeros de equipo de base que formaban parte de otros tríos.

El equipo que ha obtenido más puntos es el que gana.”

2.13.2 El Rompecabezas (“Jigsaw”)

Esta técnica es útil para las áreas de conocimiento en las que los contenidos son susceptibles de ser “fragmentados” y depende de la experiencia del docente. En síntesis esta técnica consiste en los siguientes pasos:

1. “Dividimos la clase en grupos heterogéneos de acuerdo al criterio del docente, es recordable grupos pequeños.
2. El material objeto de estudio se fracciona en tantas partes como miembros tiene el equipo, de manera que cada uno de sus miembros recibe un fragmento de la información del tema que, en su conjunto, están estudiando todos los equipos, y no recibe la que se ha puesto a disposición de sus compañeros para preparar su propio “subtema”.
3. Cada miembro del equipo prepara su parte a partir de la información que le facilita el profesor o la que él ha podido buscar.
4. Después, con los integrantes de los otros equipos que han estudiado el mismo subtema, forma un “grupo de expertos”, donde intercambian la información, ahondan en los conceptos claves, construyen esquemas y mapas conceptuales, clarifican las dudas planteadas, etc.; podríamos decir que llegan a ser expertos de su sección.
5. A continuación, cada uno de ellos retorna a su equipo de origen y se responsabiliza de explicar al grupo la parte que él ha preparado.”

El objetivo cooperativo es el dominio total del tema en estudio, así pues, todos los estudiantes se necesitan unos a otros y se ven exigidos a cooperar, porque cada uno de ellos dispone sólo de una parte del material que el resto del equipo requiere para completar la tarea.

2.13.3 Resolución de problemas

Algunas instrucciones típicas de resolución de problemas en grupo son las siguientes:

- 1) Los grupos plantean y resuelven problemas. Cada grupo pone su formulación y solución para ser proyectada en un infocus o en un póster.
- 2) Estudiantes elegidos al azar presentan el modelo y la solución de su grupo.
- 3) Discusión general de planteamientos y soluciones. Se espera que cada miembro de la clase discuta y cuestione todos los modelos.
- 4) Cada grupo preparará y entregará un informe encargado como tarea.

2.13.4 Parejas de discusión introductoria

Como preparación para la clase se les puede pedir a los estudiantes que hagan una breve tarea de discusión inicial. La clase podría estructurarse en torno a una serie de preguntas que se contestarán durante la misma, con las preguntas escritas en una transparencia o en la pizarra para que los estudiantes puedan verlas. Trabajando cooperativamente, los estudiantes discuten las preguntas en parejas. El objetivo de la discusión está dirigido a promover una organización preliminar de lo que los estudiantes saben sobre los temas que se presentan y qué cubrirá la clase.

2.13.5 Parejas de explicación simultánea

Cuando un profesor hace una pregunta a la clase y un estudiante es elegido para responder, ese estudiante tiene una oportunidad de clarificar y ampliar lo que sabe mediante su explicación, pero solamente ese estudiante está activo y participando. El resto de la clase permanece pasivo. El profesor puede conseguir que todos los

estudiantes estén activos mediante un procedimiento que requiere que todos los estudiantes expliquen sus respuestas simultáneamente. Cuando cada estudiante tiene que explicar su respuesta y razonamientos a un compañero todos los estudiantes participan y están activos, no se permite pasividad a nadie. La explicación simultánea se puede estructurar en dos maneras básicas: (1) Los estudiantes formulan una respuesta individualmente y después la explican a un compañero, o (2) un pequeño grupo formula una respuesta y cada miembro explica la respuesta y los razonamientos del grupo a un miembro de otro grupo.

La tarea de cada estudiante es explicar sus respuestas y razonamientos a un compañero. El objetivo cooperativo es crear una respuesta común de la pareja. El conocimiento debe comunicarse a otra persona lo antes posible después de aprendido.

2.13.6 Parejas cooperativas de toma de apuntes

Los estudiantes toman con frecuencia notas incompletas por varias razones (Hartley and Marshall 1974; Kiewra 1985):

- 1) Los estudiantes con baja capacidad de memoria operativa tienen dificultades tomando apuntes en clase, posiblemente porque tienen dificultad en recordar la información disponible en la memoria mientras la escriben (Kiewra and Benton 1988).
- 2) La carga de procesamiento de información de un estudiante en una clase aumenta cuando el estudiante tiene escaso conocimiento previo de la información (White and Tisher 1986).
- 3) Los estudiantes con poca habilidad para tomar notas pueden tomar apuntes incompletos.
- 4) Los estudiantes pueden tener una falsa sensación de familiaridad con el material presentado y por lo tanto no molestarse en tomar apuntes.

Las parejas cooperativas de toma de apuntes son una herramienta para estructurar el procesamiento cognitivo activo de los estudiantes durante las clases y reducir la carga de procesamiento de información.

Dos estudiantes trabajan juntos con el objetivo común de capturar la información presentada. Después de escuchar un segmento de la clase, un miembro resume sus apuntes al otro, que a su vez añade y corrige información. Los estudiantes pueden preguntarse uno al otro, ¿qué tienes en los apuntes hasta ahora? ¿Cuáles son los puntos más importantes de expuestos por el profesor? ¿Qué parte de falta? Tal procedimiento resulta en un ensayo inmediato del estudiante y un procesamiento más profundo de la información, produciendo una mejor retención y múltiples pases del estudiante a través del material, procesando cognitivamente la información que están aprendiendo.

2.13.7 Ejercitar o repasar lecciones

En ciertos momentos durante una sesión, los estudiantes tienen la necesidad de repasar lo que están aprendiendo y ejerciten procedimientos, para determinar que lo conocen a la perfección.

Para implementar esta actividad el docente deberá, formar grupos, por ejemplo de cuatro personas, para que realicen las siguientes tareas:

El primer estudiante lee la tarea asignada y explica paso a paso, los principios y estrategias necesarios para resolver el problema, a continuación el segundo estudiante verifica que la solución sea correcta y promueve y orienta la actividad del par.

Los estudiantes se intercambian los roles para resolver los siguientes problemas

Cuando el par ha resuelto dos problemas, los miembros verifican sus respuestas con el otro par del grupo de cuatro. Si hay discrepancias, deben analizar sus razonamientos y llegar a un consenso. Si están de acuerdo, se agradecerán y felicitaran y continuaran trabajando en parejas.

2.14 Conclusiones

Para realizar el diseño de las prácticas para la asignatura de Software de Control se deben considerar las especificaciones pedagógicas del aprendizaje cooperativo expuestas en las 12 fases anteriormente descritas.

Las plantillas se diseñaran de acuerdo al siguiente formato:

1. Nombre de Plantilla : Tema General

2. Tema: Describe los temas a tratarse

3. Objetivos formativos: Define, las capacidades motrices (Saber Hacer), que se pretende el estudiante sea capaz de hacer al finalizar la actividad.

4. Tamaño de los grupos: En la materia de Software de Control, de acuerdo con la experiencia de años anteriores, se trabajará con grupos heterogéneos de tres personas. La distribución de los estudiantes en los diferentes grupos, se realizará de acuerdo al nivel de conocimientos que posean en programación Visual Basic (distribución estratificada: un estudiante de nivel alto, un estudiante de nivel medio y un estudiante de nivel bajo).

5. Materiales: Son los equipos, documentos y demás implementos que servirán para la realización de las prácticas y que permiten implementar la interdependencia con respecto a los materiales.

6. Tarea del grupo: Son las actividades que deberán desempeñar los estudiantes de forma cooperativa (técnicas de aprendizaje cooperativo), las que serán distribuidas en el tiempo de acuerdo a las necesidades particulares de cada tema, por ejemplo para el método del rompecabezas:

- Trabajo individual
- Reunión de expertos (al menos tres por grupo)
- Reunión del grupo original:
- Reunión de todos los grupos
- Resumen ante toda la clase sobre el tema estudiado por parte de tres estudiantes elegidos aleatoriamente
- Reflexión sobre el trabajo en grupo

7. Roles: Dependiendo de las habilidades sociales que se pretende poner en juego durante la clase cooperativa, se plantean los roles que desempeñaran los estudiantes durante las tareas asignadas al grupo.

8. Criterio de éxito: Especifica a los miembros del grupo lo que tienen que alcanzar para considerar que la tarea ha sido culminada satisfactoriamente.

9. Interdependencia positiva: Especifica como se pretende implementar en la práctica la interdependencia positiva.

10. Exigibilidad personal: Explica como se pretende incorporar y controlar la responsabilidad individual dentro del grupo cooperativo, lo que permitirá verificar si

el grupo ha trabajado cooperativamente, ya que, por lo general en cada una de las prácticas será un miembro del grupo, elegido aleatoriamente, quien hará un resumen total de la documentación y responderá a preguntas de los compañeros o del docente sobre los materiales estudiados, para luego asignarle una nota única a todos los integrantes del grupo.

11. Habilidades sociales en juego: Se especificara las capacidades más sobresalientes que se pretende que los estudiantes pongan en juego durante la ejecución de la plantilla. Por ejemplo capacidad para analizar, expresar ideas y evaluar trabajos, y capacidad para alcanzar el consenso en el tiempo establecido.

12. Reflexión sobre el trabajo del grupo: es el espacio en el cual los integrantes del grupo deben dar a conocer y criticar como están trabajando, lo que permite reconocer las situaciones en las cuales se esta fallando y en cuales esta fortalecido el grupo. Para emitir los comentarios los estudiantes deben considerar los siguientes puntos:

Es anónimo: El estudiante no debe identificarse. De esta forma, se sentirá seguro para expresar sus sensaciones sobre las clases. Los papeles no llevaran nombres ni códigos de identificación.

Hay que contestar con rapidez: Los puntos importantes son aquellos que se ven rápidamente. Si han tenido que pensarlo mucho posiblemente no sea importante, y es mejor que la línea quede en blanco.

Hay que ser concreto: Cuanto más concreta más valiosa es la información. Los comentarios generales difícilmente nos resultarán útiles.

Plantilla Vacía:

**Universidad del Azuay – Facultad de Ingeniería de Sistemas
Nombre del profesor – Materia**

Fecha:

Nivel:

Nombre de Plantilla

Tema:

Objetivos formativos:

Tamaño de los grupos:

Materiales:

Tarea del grupo:

Roles:

Criterio de éxito:

Interdependencia positiva:

Exigibilidad personal:

Habilidades sociales en juego:

Reflexión sobre el trabajo del grupo:

Capítulo 3

Implementación de las prácticas para la materia Software de Control

Introducción

Para realizar la implementación de las prácticas se definieron las especificaciones pedagógicas de aprendizaje cooperativo (capítulo 2) y los contenidos técnicos que han sido el punto de partida para poner en práctica una experiencia piloto de aprendizaje cooperativo en la asignatura de Software de Control. Se plantean las primeras plantillas con un nivel de de complejidad bajo, el mismo que se incrementa de forma progresiva en las plantillas tres, cuatro y cinco. Por tanto hace necesario conocer los siguientes puntos:

3.1. Objetivos de la materia

- Potenciar el desarrollo de aplicaciones de intercambio de información entre el PC y el mundo exterior, implementadas en lenguajes de alto nivel.
- Analizar circuitos electrónicos que nos permitan el interfase con el PC
- Fomentar actitudes de creatividad, responsabilidad individual y de grupo con herramienta que favorece a la mejora y calidad de la educación.

3.2. Temas de las prácticas

Sesión 1: Aprendizaje cooperativo en el aula

- Presentación del programa y sistema de evaluación y “portafolios”.

Sesión 2: Puerto Paralelo SPP

- Teoría de funcionamiento del registro de datos (378h-salida de 8 bits

Sesión 3,4: Puerto Paralelo SPP

- Registro de datos 378h-salida de 8 bits ejercicios teóricos y prácticos
- Registro de datos (378h-salida de 8 bits): evaluación

Sesión 5: Puerto Paralelo SPP

- Registro de entrada de estatus 379h (entrada de 5 bits)
- Registro de control (37A entrada/salida de 4 bits)
- Resumen de los pines del puerto paralelo
- Programación en lenguaje visual Basic e implementación de hardware

Sesiones 6,7: Puerto Paralelo SPP

- Comunicación usando el puerto paralelo
- Ejercicios teóricos y prácticos

3.3. Metodología didáctica

Se utilizará una metodología de trabajo en grupos cooperativos orientados a realizar actividades teóricas y prácticas en el aula. La actividad del estudiante, consistirá en la asistencia, participación, comprensión de los contenidos en clase e implementación de programas y circuitos electrónicos para dar solución a los problemas planteados por el docente. Las actividades no presenciales del estudiante, están orientadas a la culminación de las tareas que no han sido terminadas en clases y a la investigación. Además, los grupos llevarán un diario (bitácora), donde se incluirán: la búsqueda de información, procedimientos realizados, los pensamientos y reflexiones del estudiante.

3.4. Evaluación

La evaluación incluirá como criterios a ser evaluados los siguientes:

Que evaluar	Cómo	%
Materia / Módulo	Evaluaciones grupales: exigibilidad personal	30%
	Evaluaciones individuales: exámenes teóricos o prácticos	60%

Competencia del trabajo en equipo	A través del desempeño en el trabajo en equipo, evaluando los indicadores propuestos, además de la asistencia a clase	10%
-----------------------------------	---	-----

Para la evaluación de del trabajo cooperativo, se ha establecido un conjunto de situaciones a ser resultas en grupos formales, conformados de tres personas, con la posibilidad de intercambio entre grupos y con libertad para desenvolverse por el aula en busca de opiniones y comentarios. Los estudiantes del grupo reciben la misma calificación grupal.

Para evaluar los conocimientos individuales reales, se han planteado evaluaciones escritas y prácticas con tiempo de resolución limitada. Debido al carácter eminentemente práctico de la asignatura se requiere de una implicación activa y responsable por parte del estudiante para alcanzar los objetivos propuestos.

3.5 Diseño de la Plantilla # 1: Aprendizaje cooperativo en el aula

Tema: Formas de trabajo cooperativo

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los estudiantes serán capaces de explicar las características de cada una de las formas de trabajo cooperativo.

Tamaño de los grupos: en esta primera sesión se conformaran grupos heterogéneos de tres personas, las mismas que serán elegidas por los mismos estudiantes.

Materiales: Tres documentos que describen como operan los grupos de trabajo cooperativo en el aula. Se entregará a cada miembro uno de los documentos divididos de la siguiente forma:

Miembro 1.- Grupos informales

Miembro 2.- Grupos formal

Miembro 3.- Grupos base

Tarea del grupo: rompecabezas

Estudiar y aprender los contenidos de la documentación, utilizando el método del rompecabezas (jigsaw), y formular una pregunta sobre esos contenidos, para lo cual el tiempo de trabajo se distribuirá de la siguiente forma:

Trabajo individual

- Lectura individual del material: 10 minutos

Reunión de expertos (al menos tres por grupo)

- Discusión del material: 20 minutos
- Elaboración de un guión (esquema, mapas conceptuales gráfico, transparencia, etc.) para explicar el material a los compañeros del grupo original: 20 minutos

Reunión del grupo original:

- Presentación de la presentación : 20 minutos
- Formulación de una pregunta sobre los contenidos: 5 minutos
- Reflexión sobre el trabajo en grupo: 10 minutos

Reunión de todos los grupos

- Resumen ante toda la clase sobre el tema estudiado por parte de tres estudiantes elegidos aleatoriamente de cualquier grupo, además, en este

espacio se darán respuesta a las preguntas elaboradas por los grupos: 30 minutos

Roles

Para la reunión de expertos (roles permanentes durante la reunión):

Rol 1: Encargado de explicar el contenido del material asignado tal y cómo él lo entiende

Rol 2: Inquisidor, pide aclaraciones, y contribuye con su propia opinión sobre el tema

Rol 3: Encargado de llevar un registro, toma notas para preparar la síntesis, y controla el tiempo

Para la reunión del grupo (van rotando a medida que se discute cada uno de los esquemas):

Rol 1: Explica su esquema usando el guión elaborado en la reunión de expertos

Rol 2: Pide aclaraciones

Rol 3: Controla el tiempo

Criterio de éxito:

Terminar en el tiempo previsto la tarea, además cualquier miembro del grupo podrá explicar las características de las tres formas de trabajo cooperativo con un ejemplo.

Interdependencia positiva: Cada miembro del grupo tiene una parte del material, y tiene un rol asignado, necesario para culminar la tarea.

Exigibilidad personal: Un miembro del grupo, elegido aleatoriamente, hará un resumen total de la documentación y responderá a preguntas de los compañeros sobre los materiales estudiados.

Habilidades sociales en juego: Capacidad para expresar y sintetizar ideas, capacidad para cuestionar y pedir explicaciones sobre las explicaciones de otros, capacidad de aprender de los demás.

Reflexión sobre el trabajo del grupo: Cada miembro del grupo debe mencionar una cosa que ha ido bien y una que ha ido mal en el trabajo realizado por el grupo.

Es anónimo: El estudiante no debe identificarse. De esta forma, se sentirá seguro para expresar sus sensaciones sobre las clases. Los papeles no llevarán nombres ni códigos de identificación.

Hay que contestar con rapidez: Los puntos importantes son aquellos que se ven rápidamente. Si han tenido que pensarlo mucho posiblemente no sea importante, y es mejor que la línea quede en blanco.

Hay que ser concreto: Cuanto más concreta más valiosa es la información. Los comentarios generales difícilmente nos resultarán útiles.

3.6 Diseño de la Plantilla # 2: Puerto Paralelo SPP

Tema: Teoría de funcionamiento del registro de datos (378h-salida de 8 bits)

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los estudiantes serán capaces de explicar las características del registro 378H del puerto paralelo y elaborar diagramas de flujo que muestren los pasos para controlar los pines del puerto paralelo.

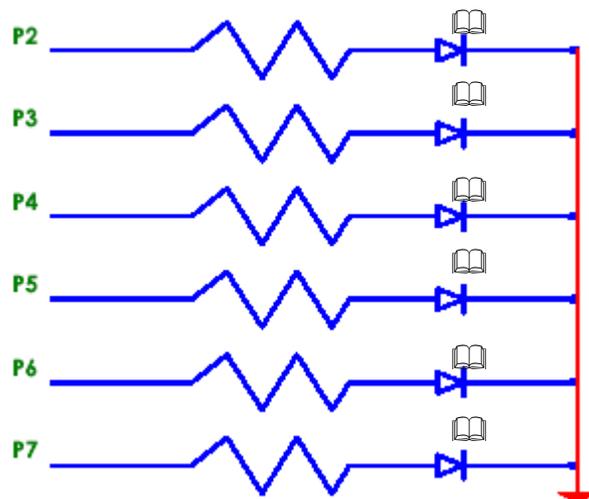
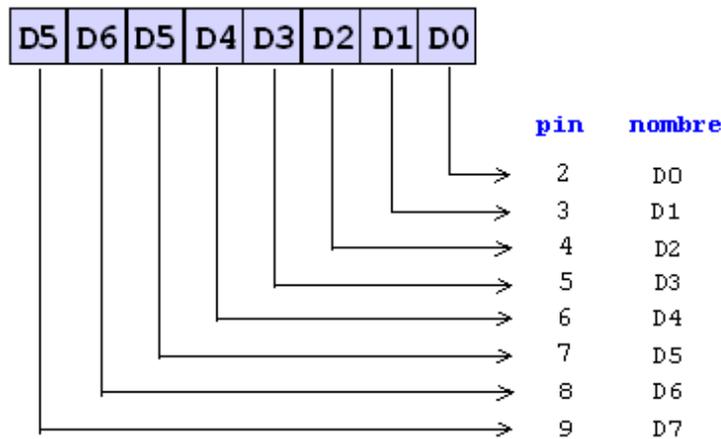
Tamaño de los grupos: Los grupos cooperativos formales de aprendizaje, estarán conformados por tres miembros, los cuales serán distribuidos de forma estratificada (niveles alto, medio y bajo), considerando el nivel de experiencia en el manejo del programa Visual Basic.

Materiales: Un solo documento que contiene un resumen del tema a tratarse y direcciones electrónicas para ampliar el contenido. Cada miembro del grupo tendrá una copia del documento

Tarea del grupo: Parejas de discusión introductorias

Cada miembro del grupo leerá en detalle el contenido del documento. Después, los miembros del grupo discutirán el material leído, y prepararan una pregunta que, como grupo, consideran más relevante. La pregunta se escribirá en una hoja, que posteriormente se revisara y discutirá ante todo el curso (no se olviden de almacenar esta hoja en el portafolio del grupo). Finalmente, el grupo se reunirá para elaborar los siguientes diagramas de flujo:

1. Para detectar automáticamente la dirección del Puerto Paralelo
2. Para encender en forma secuencial ascendente seis leds (P2-P7) que se encuentran conectados a los pines del puerto paralelo de la siguiente forma:



Seis Resistencias de 220 ohm

- Para encender en forma secuencial descendente seis leds (P2-P7) que se encuentran conectados a los pines del puerto paralelo de acuerdo con el gráfico anterior.

El tiempo de trabajo se distribuirá de la siguiente forma:

Trabajo individual

- Lectura individual del material: 10 minutos

Reunión del grupo

- Discusión y preparación de la pregunta: 10 minutos
- Elaboración de algoritmos: 45 minutos
- Reflexión sobre el trabajo de grupo: 5 minutos

Reunión de todos los grupos

- Exposición y discusión de las preguntas sobre el tema de estudio: 20 minutos

Roles: No se establecen roles explícitos para la discusión, preparación de la pregunta.

Para la elaboración de los diagramas de flujo se utilizará el procedimiento de lluvia de ideas, los roles asignados se rotarán en cada uno de los flujo gramas y son los siguientes:

Rol 1: Encargado pedir aclaraciones

Rol 2: Compendiador, materializar el flujo grama en base con las ideas generadas por los integrantes del grupo.

Rol 3: Supervisor de turnos (un miembro). Controla que los miembros del grupo se turnen para aportar ideas, además, controla el tiempo.

Criterio de éxito: Los tres diagramas de flujo serán elaborados utilizando los correspondientes símbolos de entrada y salida de información y de decisión estándares, de tal forma que todos los miembros del grupo estén en la capacidad de explicar con claridad y seguridad todos los pasos utilizados en el desarrollo de los flujo gramas.

Interdependencia positiva: Es débil. Realmente, cualquier miembro del grupo podría realizar la tarea él solo, aunque la discusión permitirá realizar un mayor número de puntos de vista sobre el documento.

Exigibilidad personal: Un miembro del grupo, elegido al azar, expondrá ante el curso, un diagrama de flujo y las decisiones adoptadas por el grupo para su elaboración.

Habilidades sociales en juego: Capacidad para expresar y sintetizar ideas, capacidad para alcanzar el consenso en el tiempo establecido.

Reflexión sobre el trabajo del grupo:

Todos los integrantes del grupo reunidos deben completar la tabla siguiente, asignándole cada uno de los compañeros, una calificación entre 1 y 5 para cada uno de los indicadores que se muestran en la siguiente tabla, considerando las escalas de valoración que se presentan en la tabla “Criterios de evaluación”.

Nombre del equipo _____ Curso _____
Año _____ Fecha de realización _____
académico _____

Escala de valoración: 1 = Valoración mínima; 5 = Valoración máxima
--

INDICADORES		Integrante1	Integrante2	Integrante3
I1	Asistencia a la reunión (I1)			
I2	Aporta ideas (I2)			
I3	Pone su trabajo al servicio de los objetivos comunes (I3)			
	TOTAL			

Criterios de evaluación

INDICADORES	MERECE				
	1	2	3	4	5
II	No ha asistido	Asiste	Asiste	Asiste	Asiste
	Con frecuencia llega tarde Abandona frecuentemente la reunión Interviene para distraer	No realiza adecuadamente su tarea Solo hace lo justo Expresa quejas para no realizar la tarea	Realiza su tarea con calidad Expresa quejas protestas para no realizar la tarea	No abandona la reunión llega hasta el final Realiza su tarea con calidad Trabaja de acuerdo a la planificación del tiempo	No abandona la reunión llega hasta el final Realiza su tarea con calidad Trabaja de acuerdo a la planificación del tiempo Participa en el aprendizaje de otros compañeros
I2	Va a las reuniones sin preparar el tema No aporta ideas de valor Rechaza las ideas de los demás, sin	Prepara los temas antes de las reuniones Aporta ideas escasamente y sin motivación	Prepara los temas antes de las reuniones Es foco de ideas	Prepara los temas antes de las reuniones Proporciona ideas prácticas valederas para la tarea, que han seguido como	Prepara los temas antes de las reuniones Proporciona ideas prácticas valederas para la tarea, que surgen como propias, apoyadas en las

	expones criterio			propias.	sugerencias de los demás.
--	------------------	--	--	----------	---------------------------

3.7 Diseño de la Plantilla # 3: Puerto Paralelo SPP

Tema: Registro de datos 378h (salida de 8 bits) ejercicios prácticos

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los estudiantes serán capaces de elaborar programas en VB para controlar los pines del puerto paralelo.

Tamaño de los grupos: Se mantienen los grupos conformados en la sesión anterior.

Materiales: Un solo documento que contiene el resumen de instalación de los controladores del puerto paralelo para VB. Además, un solo juego de los siguientes equipos, software y materiales:

- Una PC
- Programa Visual Basic
- Un metro de cable multipar de 12 hilos
- Un conector DB25 macho
- Un caudín
- Estaño
- Pasta para soldar
- Protoboard
- 6 Led's
- 6 Resistencias 220 Ω , $\frac{1}{4}$ w

Tarea del grupo: Parejas de explicación

1. Lectura individual del material
2. Instalación los controladores del puerto paralelo. Finalizada la instalación, un estudiante explicará a sus compañeros cuál fue el procedimiento seguido, para culminar con éxito la instalación?
3. Armar el cable paralelo. Armado el cable, otro miembro del grupo explicará a sus compañeros, cuáles pines del puerto paralelo utilizó para realizar la conexión física.
4. Armar el circuito de acuerdo al diagrama indicado anteriormente. Armado el circuito, un miembro del grupo explicará, cómo se encuentran conectados los leds al puerto paralelo.
5. Pasar los algoritmos elaborados en la sesión anterior, a instrucciones de VB. Mientras se realiza el programa, el estudiante encargado de la programación

explicará a sus compañeros el porqué esta utilizando determinadas instrucciones de VB.

6. Probar el programa: Terminada la implementación, un miembro diferente al que programo, ejecutará el programa y comprobará los resultados obtenidos
7. Los pasos 4 y 5 se repetirán hasta terminar de pasar a instrucciones de VB y probar todos los tres algoritmos.
8. Reflexión sobre el trabajo de grupo

El tiempo se distribuirá de la siguiente manera:

Trabajo individual

- Lectura individual del material: 5 minutos

Reunión del grupo

- Instalación de controladores : 10 minutos
- Armado de cables : 15 minutos
- Armado del circuito: 10 minutos
- Implementación y pruebas de programas en VB: programa1: 15 minutos, programa2: 20 minutos, programa3: 15 minutos
- Reflexión sobre el trabajo de grupo: 5 minutos

Roles: Durante la implementación de los programas programa los miembros del grupo deberán irse alternando los siguientes roles:

Rol 1: Explica como se implementa el programa, encargado de explicar con que instrucciones de VB se debe realizar el programa.

Rol 2: Corrector, corrige cualquier error en las explicaciones y complementa cualquier dato importante omitido

Rol 3: Encargado de comprobar y ejecutar los programas en VB, además cumplirá con el rol de supervisor de turnos.

Nota: Los estudiantes pueden asumir uno o más roles dependiendo de las circunstancias en las que se encuentre el grupo.

Criterio de éxito: Terminar los tres programas y probar su buen funcionamiento, en el tiempo establecido, además, cualquier miembro del grupo debe estar en la capacidad de realizar todo el proceso de la tarea en forma individual.

Interdependencia positiva: Existe interdependencia con respecto a los materiales, ya que, comparten un solo listado de materiales, y los estudiantes tienen un rol asignado, necesario para que la tarea se cumpla con éxito en el tiempo indicado.

Exigibilidad personal: Durante la realización o al final de la práctica, cualquier miembro del grupo, elegido al azar, deberá ser capaz de explicar con claridad, las preguntas que el docente realice, por ejemplo:

¿Cuáles pines del puerto paralelo utilizó para realizar la conexión física con el circuito?

¿Desconecte los cables del puerto paralelo del circuito y vuelva a conectarlos?

¿Cuál es la sintaxis de la instrucción que se utiliza para enviar datos al puerto?

¿Por qué está enviado ese valor al puerto?

¿Explique cómo controla el tiempo de encendido de los leds?

¿Cuál es el efecto en el circuito si envió este dato?

¿Qué ocurre cuando se ejecuta en su programa, la instrucción Out?

Nota: Los programas que no sean terminados en el aula, deberán ser culminados por los integrantes del grupo, fuera de la misma, antes de la siguiente sesión.

Habilidades sociales en juego: Capacidad para integrar y aplicar lo que saben con lo que están aprendiendo, expresar y sintetizar ideas y capacidad para alcanzar el consenso en el tiempo establecido.

Reflexión sobre el trabajo del grupo:

Cada estudiante individualmente debe llenar el siguiente cuestionario, de acuerdo con su experiencia vivida hasta el momento, en referencia al trabajo cooperativo en el aula. La escala de valoración será: 1 = nada cierto, 2= poco cierto, 3= indiferente, 4= bastante cierto ; 5 = muy cierto

Nombre del equipo _____ Curso _____
 Año académico _____ Fecha de realización _____

Preguntas sobre el trabajo cooperativo en el aula	1	2	3	4	5
Entiendo mejor la materia					
Aprovecho mejor el tiempo de estudio					
No me gusta porque solo unos trabajan					
Trabajando solo aprendería más y realizaría más actividades					
Me da mas motivación para estudiar					
El tiempo para desarrollar los problemas en el aula es el adecuado					
Prefiero las clases normales a las clases de trabajo cooperativo					
Mi valoración global al trabajo en grupo es					

3.8 Trabajo complementario para la plantilla 3

Tarea individual

Elaborar un programa que visualice números en formato decimal (0-9) en cuatro displays de cátodo común.

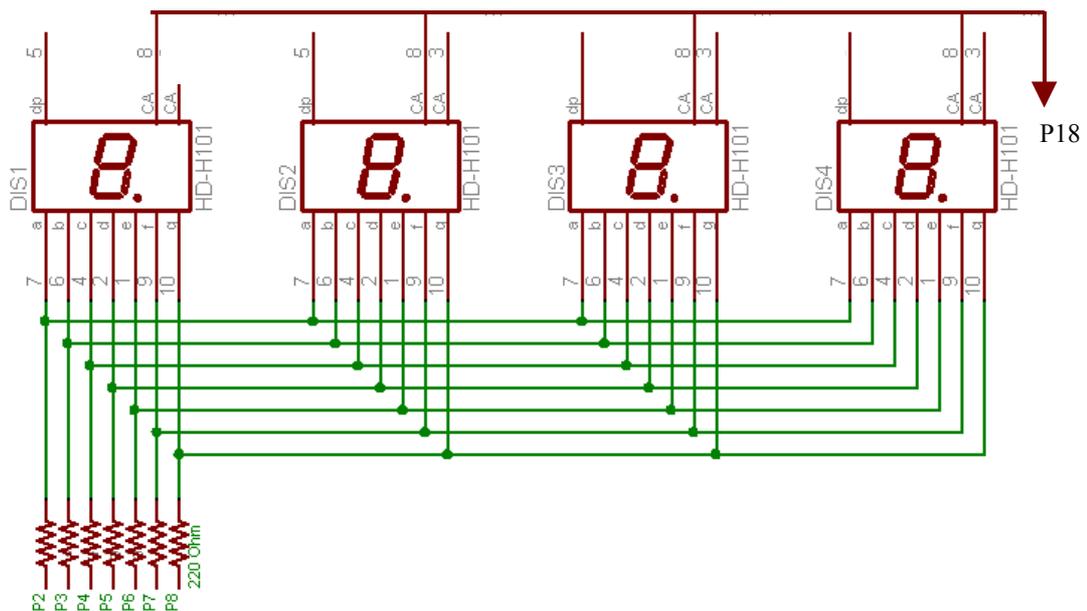
Aclaraciones

El display que utilizaremos en este ejercicio es de cátodo común, es decir los pines comunes (3 y 8) se encuentran conectados a tierra.

Cada uno de los 7 leds del display están conectados con una resistencia de 220 ohm a un pin del puerto paralelo, esto solo es para el primer display para los tres restantes realizamos puentes de conexión para su habilitación.

La tarea consiste en realizar un flujo grama que envíe datos por el registro 378 y dependiendo del valor que se envíe se mostrarán en los cuatro displays al mismo tiempo los números comprendidos del cero al nueve.

Esquema del circuito



3.9 Diseño de la Plantilla # 4: Puerto Paralelo SPP

Tema: Teoría de funcionamiento del registro de estatus (379h-entrada de 5 bits y 37AH)

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los estudiantes serán capaces de explicar las características del registro de estatus y elaborar programas en VB que reciban datos través de los pines del registro 379H enviados desde varios pulsantes.

Tamaño de los grupos: Los grupos cooperativos de aprendizaje, estarán conformados por tres miembros, los cuales serán distribuidos o mantenidos de forma estratificada, considerando, los resultados de la primera evaluación sobre puerto paralelo.

Materiales: Un solo documento que contiene un resumen sobre el tema a tratarse y direcciones electrónicas para ampliar el contenido y un programa en VB. Cada miembro del grupo tendrá una copia del documento.

- Una PC
- Programa Visual Basic
- Un metro de cable multipar de 12 hilos
- Un conector DB25 macho
- Dos Pulsantes de 2 o 4 pines
- Un caudín
- Estaño
- Pasta para soldar
- Protoboard
- Dos resistencias 470 Ω , _ w

Tarea del grupo: Grupos cooperativos de toma de apuntes y evaluaciones

Después de escuchar el primer segmento de la clase, sobre el tema “las características de funcionamiento del registro de entrada”, se reúnen los integrantes del grupo y realizan un resumen de sus apuntes, lo que permitirá añadir y corregir información. Los estudiantes pueden preguntarse uno al otro, ¿qué tienes en los apuntes hasta ahora? ¿Cuáles son los tres puntos más importantes de lo expuesto por el profesor?.

El procedimiento anterior se repetirá, luego de la segundo segmento de clases sobre “Uso de mascarar en el puerto de entrada 379”.

A continuación, el grupo estudiará en detalle el contenido de la práctica ACTIVACIÓN DE PULSANTES, lo que les permitirá responder individualmente a las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Cuál es valor inicial del puerto que se considera en el programa, cuando no se ha presionado ningún pulsante? Explique su respuesta.
- 2) ¿Cada que tiempo captura el programa los datos del puerto de entrada? Explique su respuesta.
- 3) ¿Explique por qué se realiza el incremento de la variable “cont” cuando la variable “a” es diferente de 120 y no con cualquier otro valor?
- 4) ¿Explique cómo implementaría el programa utilizando mascararas?

Después, el grupo cooperativo tiene la tarea de implementar el programa así como también el esquema de los pulsantes, para a continuación realizar las pruebas de envío de datos de los pulsantes a la PC (corrida del programa paso a paso). En base a los resultados obtenidos en la práctica los estudiantes evaluarán y comentarán la veracidad o no, de sus respuestas a las preguntas planteadas.

Al finalizar la práctica, el grupo se reunirá para realizar la reflexión sobre el trabajo de grupo.

Práctica activación de pulsantes

Objetivos

1. Comprender el manejo del registro de entrada de datos del puerto paralelo SPP
2. Elaborar un programa en Visual Basic que nos permita mostrar en el monitor un contador de números del 0 al 5 y un contador de letras que de la A a la E

Aclaraciones

Para esta práctica utilizaremos el puerto paralelo con los registros 378 y 379.

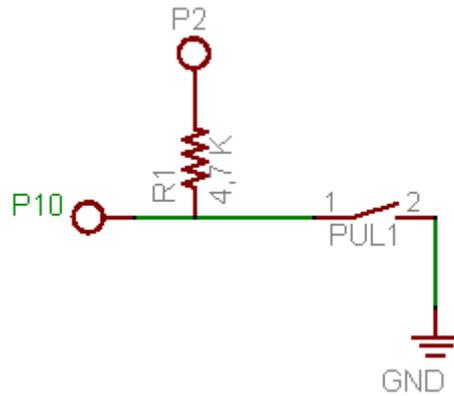
Para el contador de números: la secuencia empezará en cero y se irá incrementar de uno en uno cuando en el puerto se detecte que se ha pulsado la tecla correspondiente a los números. La cuenta llegará como máximo a cinco y luego vuelve a cero y así sucesivamente.

Para el contador de letras: la secuencia empezará en el número 64 que representa el código ASCII de la letra “A”, de igual manera el contador de letras se incrementará de uno en uno, cuando en el puerto se detecte que se ha pulsado la tecla correspondiente a las letras, llegando como máximo al número 68 que representa el código ASCII de la letra “E” y luego vuelve al valor 64 y así sucesivamente.

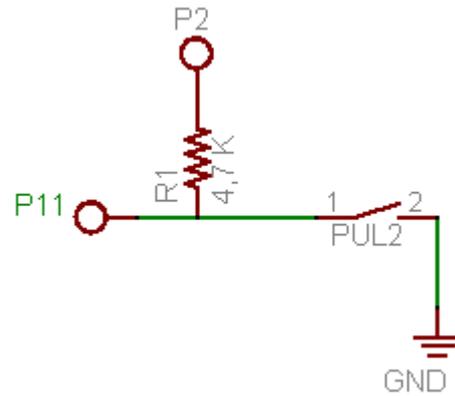
Cabe acotar que tanto para el primer caso como para el segundo caso se utilizará el pin 2 del 378, el pin 10 y pin 11 del 379.

Esquema

Contador de números



Contador de letras.



CODIGO FUENTE

Contador Numeros

```
Public flag
```

```
Public cont
```

```
Private Sub Form_Initialize()
```

```
flag = 0
```

```
cont = 0
```

```
Me.Left = (menu.Width - Me.Width) / 2
```

```
Me.Top = (menu.Height - 800 - Me.Height) / 2
```

```
End Sub
```

```
Private Sub pulsos_Click()
```

```
Outportb &H378, 0
```

```
Timer1.Interval = 1
```

```
End Sub
```

```

Private Sub salir_Click()
    Unload Pulsos_numeros
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
If cont <> 5 Then
    a = Inportb(&H379)
    'numero.Caption = cont
    If a <> 120 Then
        flag = 1
    Else
        If flag = 1 Then
            cont = cont + 1
            flag = 0
            numero.Caption = cont
        End If
    End If
End If
Else
    cont = 0
End If
End Sub

```

Contador Letras

```

Public dato_recibe, contador As Integer
Public ban As Integer
Private Sub Command1_Click()
    Outportb &H378, 0
    Timer1.Interval = 1
End Sub

Private Sub Form_Initialize()

```

```

contador = 64
ban = 0
Me.Left = (menu.Width - Me.Width) / 2
Me.Top = (menu.Height - 800 - Me.Height) / 2
End Sub

Private Sub salir_Click()
    Unload pulsos_letras
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    If contador <> 69 Then
        dato_recibe = Inportb(&H379)
        If dato_recibe <> 120 Then
            ban = 1
        Else
            If (ban = 1) Then
                contador = contador + 1
                ban = 0
                lbl_letras.Caption = Chr(contador)
            End If
        End If
    Else
        contador = 64
    End If
End Sub

```

La distribución del tiempo se realizará de la siguiente manera:

Exposición del profesor

Características de funcionamiento del registro de entrada 379H y mascarar: 30 minutos

Trabajo individual

- Estudio de la práctica ACTIVACIÓN DE PULSANTES: 15 minutos

Reunión del grupo

- Implementación del circuito y programa : 20 minutos
- Evaluación y comentarios de los trabajos individuales: 20 minutos
- Reflexión sobre el trabajo de grupo: 5 minutos

Roles: No se establecen roles explícitos para implementación del programa y hardware.

Para la evaluación, los roles asignados son los siguientes (los roles serán rotativos según el trabajo que se está evaluando):

Rol 1: Evaluador. En base a los resultados obtenidos de la práctica, emitirá un criterio de valor (nota) a uno de los trabajos.

Rol 2: Evaluado. Explica como desarrollo su esquema

Rol 3: Evaluador, además cumplirá el rol de supervisor de turnos.

Criterio de éxito: Evaluar y comentar de forma objetiva, las cuatro respuestas de todos los trabajos del grupo, en base a los resultados obtenidos durante la práctica.

Interdependencia positiva: Existe interdependencia con respecto a los materiales, ya que, existe un solo juego de materiales y equipos. Además cada estudiante tiene que cumplir roles específicos durante la evaluación de la tarea. Preocuparse por explicar de la mejor manera a sus compañeros de grupo después de cada segmento de clases expuesto por el profesor.

Exigibilidad personal: Cualquier miembro del grupo, elegido al azar, deberá ser capaz de responder a las interrogantes planteadas en la práctica y explicar el programa que utiliza mascarillas para los contadores de números y letras.

Habilidades sociales en juego: Capacidad para analizar, expresar ideas y evaluar trabajos, y capacidad para alcanzar el consenso en el tiempo establecido.

Reflexión sobre el trabajo del grupo:

Cada miembro del grupo debe mencionar una cosa que ha ido bien y una que ha ido mal en el trabajo realizado por el grupo.

3.10 Diseño de la Plantilla # 5: Puerto Paralelo SPP

Tema: Comunicación de datos a través del puerto paralelo

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los estudiantes serán capaces de explicar e implementar (programas en VB) los procesos de sincronización (handshaking) involucrados para transmitir caracteres ASSCII en forma de nibbles, utilizando el puerto paralelo.

Tamaño de los grupos: Los grupos cooperativos de aprendizaje, estarán conformados por tres miembros de acuerdo con la ultima distribución.

Materiales: Un solo documento que contiene un resumen sobre el tema a tratarse. Cada miembro del grupo tendrá una copia del documento. Además se requiere

- Una PC
- Programa Visual Basic
- Un metro de cable multipar de 12 hilos
- Dos conector DB25 macho
- Un caudín
- Estaño
- Pasta para soldar

Tarea del grupo: Ejercitar o repasar en grupo

Luego de la explicación de la primera parte de la clase sobre el tema “Fases para la transmisión de datos a través del puerto paralelo”, los grupos formales se reúnen para realizar el resumen en (Grupos cooperativos de toma de apuntes), para la segunda parte referente a la “recepción de datos a través del puerto SPP”, se utilizará el mismo procedimiento para realizar resúmenes. A continuación el grupo estudiara en detalle el contenido de la práctica: Transmisor-receptor puerto paralelo (manejo de nibbles), lo que les permitirá aclarar los objetivos de la tarea.

Después, el grupo cooperativo tiene la tarea de implementar el programa y construir el cable de TX/RX. Para lo cual seguirán el siguiente procedimiento:

- 1) Dos miembros del grupo construyen el cable
- 2) El tercer miembro del grupo lee toda la práctica,
- 3) A continuación los miembros del grupo se disponen para realizar una sesión de “lluvia de ideas” para proponer soluciones al problema planteado

- 4) Un miembro explicará paso a paso los procedimientos y estrategias necesarios para resolver la práctica. Otro estudiante verificará que la solución sea correcta y el tercer miembro codificará el programa utilizando instrucciones de VB.
- 5) Cuando el grupo ha realizado el programa, el miembro encargado de codificar el programa en VB, es quien explicará el programa de su grupo a otro grupo del curso, si hay discrepancias deben llegar a un consenso. Si están de acuerdo, se felicitan y continúan trabajando en sus grupos iniciales.
- 6) Para finalizar, el grupo se reunirá para realizar la reflexión sobre el trabajo de grupo. Terminada la práctica los miembros del grupo se prepararán para una evaluación individual sobre el tema TRANSMISOR-RECEPTOR PUERTO PARALELO (MANEJO DE NIBLES).

La distribución se realizara de la siguiente forma:

Exposición del profesor

Explicación de las fases para la transmisión y recepción de caracteres: 50 minutos

Trabajo individual

Estudio de la práctica TRANSMISOR-RECEPTOR PUERTO PARALELO (MANEJO DE NIBLES): 20 minutos

Reunión del grupo

- Implementación del cable : 20 minutos
- Lluvia de ideas para proponer soluciones al problema: 20 minutos
- Implementación y prueba del programa: 50 minutos
- Reflexión sobre el trabajo de grupo: 5 minutos

Roles: No se establecen roles explícitos para los resúmenes.

Para la implementación del programa, los roles asignados son los siguientes (los roles serán rotativos) :

Rol 1: Verificador. Tiene la misión verificar que la solución expuesta sea la correcta y de pedir de vez en cuando a cada miembro que explique al grupo las ideas principales de la tarea que se esta llevando a cabo, y es quien indicará si el grupo esta listo o no para la evaluación.

Rol 2: Tutor: Explica al grupo la tarea que se esta realizando

Rol 3: Encargado de ingresar en el PC el programa y ejecutar los programas en VB.

Nota: Un estudiante puede ejercer uno o más roles

Criterio de éxito:

- El programa deberá ser implementado utilizando bucles controlados (ejem. Do – Loop Until) y no instrucciones “ if , esto para la sincronización de las señales de control ACK y STRB.
- Todos los miembros del grupo deberán estar en la capacidad de implementar todo el programa realizado por el grupo.

Interdependencia positiva: Existe interdependencia con respecto a los materiales, ya que, existe un solo juego de materiales y equipos. Además cada estudiante tiene que preocuparse que todos los miembros del grupo este listo para la evaluación y cumplir los roles específicos durante la ejecución de la tarea.

Exigibilidad personal:

Terminada la práctica los estudiantes se preparan para una evaluación la próxima clase, la nota que reciba cada uno de los estudiantes, será el promedio de las notas individuales obtenidas por cada uno de los miembros del su grupo. Si todos los miembros del grupo obtienen una nota mayor o igual a 8,5 en la prueba, los integrantes del grupo ganarán dos puntos adicionales para el promedio de la segunda evaluación mensual.

Habilidades sociales en juego:

Negociación, organización y asignación de responsabilidades, capacidad de defender las soluciones propias, habilidad para mantener una reunión enriquecedora con otros compañeros, capacidad de síntesis en la exposición de soluciones, aceptación de críticas constructivas, y aprender de los otros.

Reflexión sobre el trabajo del grupo:

- 1) Los integrantes del grupo tienen treinta segundos para identificar tres cosas que hicieron los otros miembros para facilitar el aprendizaje del grupo.
- 2) Todos los integrantes del grupo reunidos deben completar la tabla siguiente, asignándole cada uno de los compañeros, una calificación entre 1 y 5 para cada uno de los indicadores siguientes:

N o m b r e (**n ú m e r o** **d e l** **Curso** _____
equipo) _____

Año _____ **Fecha de realización** _____
académico _____

N o m b r e **d e l**
evaluador _____

Escala de valoración: 1 = Valoración mínima; 5 = Valoración máxima				
INDICADORES		Integrante1	Integrante2	Integrante3
I1	Asistencia a la reunión			
I2	Aporta ideas			
I3	Pone su trabajo al servicio de los objetivos comunes			
I4	Anima apoya a los diferentes miembros del grupo			
	TOTAL			

Cada estudiante individualmente debe llenar el siguiente encuesta, de acuerdo con su experiencia vivida hasta el momento, en referencia al trabajo cooperativo. La escala de valoración será: 1 = nada cierto, 2= poco cierto, 3= indiferente, 4= bastante cierto ; 5 = muy cierto, considerando el puntaje que se muestra en la tabla de Criterios de evaluación.

N o m b r e (**n ú m e r o** **d e l** **Curso** _____
equipo) _____

Año académico _____ **Fecha de realización** _____

Preguntas sobre el trabajo cooperativo	1	2	3	4	5
Entiendo mejor la materia					
Aprovecho mejor el tiempo de estudio					
No me gusta porque solo unos trabajan					
Trabajando solo aprendo más y realizaría más actividades					
Me da mas motivación para estudiar					
El tiempo para desarrollar los problemas en el aula es el adecuado					
Prefiero las clases normales a las clases de trabajo cooperativo					

Mi valoración global al trabajo en grupo es					
Sobre los ejercicios y evaluaciones					
La manera de evaluar me motiva más para prepararlos					
La manera de evaluar me parece injusta					
El peso de la evaluación grupal es el correcto					

Criterios de evaluación

INDICADORES	MERECE				
	1	2	3	4	5
I1	<p>No ha asistido</p> <p>Con frecuencia llega tarde</p> <p>Abandona frecuentemente la reunión</p> <p>Interviene para distraer</p>	<p>Asiste</p> <p>No realiza adecuadamente su tarea</p> <p>Solo hace lo justo</p> <p>Expresa quejas protestas para no realizar la tarea</p>	<p>Asiste</p> <p>Realiza su tarea con calidad</p> <p>Expresa quejas protestas para no realizar la tarea</p>	<p>Asiste</p> <p>No abandona la reunión llega hasta el final</p> <p>Realiza su tarea con calidad</p> <p>Trabaja de acuerdo a la planificación del tiempo</p>	<p>Asiste</p> <p>No abandona la reunión llega hasta el final</p> <p>Realiza su tarea con calidad</p> <p>Trabaja de acuerdo a la planificación del tiempo</p> <p>Participa en el aprendizaje de otros compañeros</p>
I2	<p>Va a las reuniones sin preparar el tema</p> <p>No aporta ideas de valor</p> <p>Rechaza las ideas de los demás, sin exponer criterio</p>	<p>Prepara los temas antes de las reuniones</p> <p>Aporta ideas escasamente y sin motivación</p>	<p>Prepara los temas antes de las reuniones</p> <p>Es foco de ideas</p>	<p>Prepara los temas antes de las reuniones</p> <p>Proporciona ideas prácticas valederas para la tarea, que han seguido como propias.</p>	<p>Prepara los temas antes de las reuniones</p> <p>Proporciona ideas prácticas valederas para la tarea, que surgen como propias, apoyadas en las sugerencias de los demás.</p>
I3	No investiga	Hace la tarea a	Siempre hace la	Siempre hace la	Hace la tarea que el

	No realiza la tarea asignada por el equipo	<p>veces si le gusta</p> <p>No hace la tarea si no le gusta</p> <p>Expresa quejas para justificar el no hacer la tarea</p>	tarea	<p>tarea asignada por el equipo</p> <p>Emite opiniones positivos</p> <p>Realiza más tareas que la asignada</p>	<p>equipo necesita en cada momento</p> <p>Emite opiniones positivos</p> <p>Realiza más tareas que la asignada</p>
I4	<p>No hace nada ante las dificultades ajenas</p> <p>Impone su opinión</p> <p>No contribuye en el proceso de aprendizaje</p>	<p>Ayuda a algunos/as compañeros/as</p> <p>Siempre ayuda a los mismos compañeros/as</p> <p>En función de quien sea</p>	Ayuda a todos /as compañeros/as	<p>Ayuda a todos /as compañeros/as</p> <p>Anima a la participación</p>	<p>Siempre está dispuesto a escuchar a los demás</p> <p>Anima a la participación</p> <p>Sensible a los aspectos que pueden afectar a los miembros del grupo</p>

Transmisor-receptor puerto paralelo (manejo de nibles)

Objetivo

Realizar un programa en VB que permita ejecutar las fases de sincronización para transmitir y recibir caracteres en nibles entre dos computadoras, usando los registros 378 y 379 del puerto paralelo.

Aclaraciones

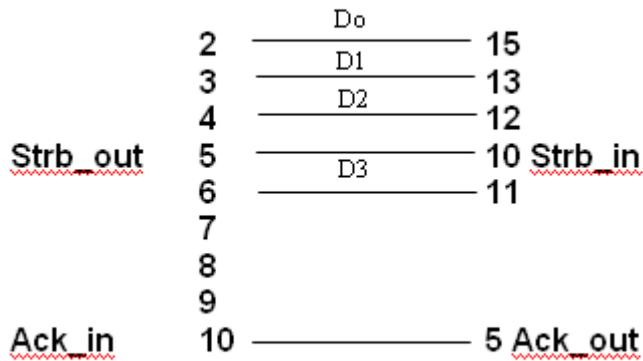
En el lado del transmisor para la implementación del cable de transmisión y recepción de información se utilizaran los siguientes pines:

Del registro 378 de 8 bits, solamente se utilizarán los pines 2, 3, 4 y 5 para datos (D0,D1,D2,D3), y el pin 6 (STRB_OUT). Del registro 379H, se utilizará el pin 10 (ACK_IN) para control

En el lado del receptor:

Del registro 378H, para control el pin 5 (ACK_OUT). Del registro 379H, los pines 15, 13,12, 11 para datos ; el pin 10 para control (STRB_IN)

Esquema del cableado



Fases para la transmisión y recepción

LSN:	Nibble menos significativo
MSN:	Nibble más significativo
ACK:	Recibe Acuse de Recibo
STRB:	Envío Acuse de Recibo

Transmisor (Tx)

- Si ACK = F Envío LSN, STRB = T
- Si ACK = T STRB = F
- Si ACK = F Envío MSN, STRB = T
- Si ACK = T STRB = F

Receptor (Rx)

- Si STRB = T Se recibe LSN, ACK = T
- Si STRB = F ACK = F
- Si STRB = T Se recibe MSN, ACK = T
- Si STRB = F ACK = F

Código fuente de referencia

"Envío de LSB / MSB"

Sub control()

lsb = dato And 15

```
lsb = lsb + 16
msb = dato \ 16
msb = msb And 15
msb = msb + 16
Do
    ack = Inportb(&H379) And 128
    If ack = 128 Then
        Outportb &H378, lsb
    End If
Loop Until ack = 128
```

"Funcion general que recibe "

```
Sub recibe (varia)
Dim contador
Do
    strb = Inportb(&H379)
    strb = Inportb(&H379) And 248
    strb = strb \ 8
    dato = strb And 15
    strb = strb And 16
    If strb = 0 Then
        Outportb &H378, 16
    End If
Loop Until strb = 0
```

Modulo

```
Public Declare Function Inp Lib "inpout32.dll" Alias "Inp32" (ByVal PortAddress As Integer) As Integer
```

'Función para escribir en el puerto

```
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)
```

Capítulo 4

Validación de las experiencias

Introducción

En este capítulo se realiza el análisis de las experiencias de la aplicación de las cinco plantillas diseñadas para la materia Software de Control, que se dicta en el décimo ciclo de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Azuay en la ciudad de Cuenca.

Cada una de las experiencias se encuentra dividida en tres partes:

- 1) Análisis del desarrollo de la plantilla, donde se expone el proceso que se llevó a cabo en cada una de las sesiones y como actuaron los estudiantes.
- 2) Análisis de los elementos básicos del aprendizaje cooperativo, se expone la eficacia con que se han cumplido cada uno elementos de AC.
- 3) Resultados más significativos.

4. 1 Experiencias de la plantilla uno

4.1.1 Análisis del desarrollo de plantilla

En la primera sesión se explicó la metodología de enseñanza a ser utilizada durante el transcurso de las cinco primeras plantillas, como se conformarían los grupos de trabajo, formas de evaluación y consideraciones generales, además de la entrega de materiales.

El número total de estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Azuay que participaron en la realización de la práctica “Aprendizaje cooperativo en el aula” ha sido de 25 estudiantes para el décimo ciclo A y de 12 estudiantes del décimo ciclo B. Correspondían a dos grupos, que tienen horarios diferentes por lo que no se encontraban presentes simultáneamente en el laboratorio.

La clase inicial se llevó a cabo para el décimo ciclo A con 8 grupos integrados por tres personas cada uno y para el décimo ciclo B con cuatro grupos de tres

estudiantes cada uno. El número de estudiantes por curso es realmente aceptable, lo que permitió que la clase se desarrolle en un ambiente de comunicación entre todos los actores de la misma. Es así que este hecho, en principio tan insignificante, ha sido uno de los aspectos que más ha facilitado una interrelación positiva entre los mismos estudiantes y con el profesor.

4.1.2 Análisis de los elementos de AC

En la plantilla uno, se ha intentado implantar todos los elementos básicos del aprendizaje significativo y a continuación se analiza con que eficacia se ha conseguido cada uno de ellos:

La interdependencia positiva. El objetivo de la práctica era llegar a comprender y explicar por parte de los estudiantes las características básicas de las tres formas de trabajo cooperativo. Para ello se utilizó el método de rompecabezas con el material asignado.

Durante la realización de la práctica se producían intercambios de impresiones entre los grupos expertos (grupos que más conocen sobre el tema), que se conformaron para debatir sobre los temas asignados, así como también en los grupos normales luego de la reunión de expertos. La mayor parte de las veces sin la presencia del profesor debido a no poder estar presente físicamente en todos los grupos. En conclusión se podría decir que existió un alto grado de interdependencia en esta sesión.

Promover la interacción cara a cara. En esta práctica es muy evidente, ya que, utilizando el método del rompecabezas los estudiantes sabían de antemano que debían explicarse entre los miembros de sus grupos, los temas a cada uno asignado, a más de encontrarse sentados codo a codo y entregar al final un documento en donde conste el resumen sobre el tema, el mismo debía exponerse ante todo el curso.

Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo. Basada en los roles asignados a los estudiantes, estas estuvieron bien delimitados para esta práctica, ya que no

existían una conexión fuerte entre las tareas que se debían realizar. Por lo que los estudiantes se sentían en la libertad de expresar sus ideas de acuerdo a como ellos conceptuaban el documento. Hay que dar a conocer que esta sesión estuvo considerada como sencilla de realizarla, ya que no se requerían de conocimientos previos sino más bien de una actitud positiva y entusiasmo para conocer nuevas formas de formarse.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales. Basado en el desempeñaron de los roles, ha sido el elemento que más favorablemente fue comentado por los estudiantes, ya que, se han visto obligados a poner en juego capacidades como son: compartir conocimientos entre compañeros con los que nunca se habían relacionado de forma personal o para realizar alguna tarea.

Reflexión de grupo. La reacción de los estudiantes durante la primera sesión de aprendizaje cooperativo, se ha evaluado mediante el CuIC (Cuestionario de Incidencias Críticas), para lo cual cada uno de los estudiantes ha debido mencionar una cosa que ha ido bien y una que ha ido mal en el trabajo realizado por el grupo, obteniéndose los siguientes comentarios:

P: Me parece bien compartir ideas con otros grupos

P: Es interesante interactuar entre compañeros

P: Estoy de acuerdo en conformar grupos formales para las clase, porque se puede intercambiar ideas, ya que en los grupos de base ya existentes la mayor parte de las veces siempre hace el trabajo una sola persona.

P: Es interesante porque se ha proporcionado un espacio de intercambio de ideas entre todos.

P: me parece interesante la metodología, pero hay que ver cuan aplicable es para esta materia, los compañeros del grupo se les ve con empeño para hacer las cosas.

P: Es una metodología nueva de enseñanza y exigente.

P: Esta práctica nos permitió practicar a escuchar y hacer tolerantes

P: Nos permitió entender mejor la metodología de aprendizaje cooperativo

P: Los criterios compartidos ayudan al conocimiento concreto

P: Pienso que esta metodología nos permitirá integrarnos como grupo, ya que, en mi caso los compañeros han demostrado un poco de desconfianza por ser nueva

P: Es una metodología de enseñanza dinámica ya que se aprende a debatir sobre los distintos puntos de vista, que se tenga sobre la clase.

P: Esta clase estuvo muy positiva espero que todas sean así.

P: Me pareció muy positivo, pienso que todos aprendimos sobre el tema, ya que todos estudiamos atentos.

P: Con esta metodología entendimos el tema rápidamente

P: La metodología que se esta utilizando es buena, ya que, aprendemos del resto de compañeros y nos mantenemos más atentos.

P: esta metodología es buena porque se conocen nuevas formas de pensar y a los compañeros. Aunque esto es solo aplicable en prácticas que son teóricas

P: Lo bueno es que los compañeros entran en confianza y todos opinan

P: este tipo de prácticas nos permite compartir con compañeros con los que uno no tiene mucho contacto.

P: La clase presento una buena dinámica para las disertaciones y presentación de ideas.

N: Me parece mal que existan personas que discutan demasiado.

N: Existen compañeros que siempre se encuentran con una actitud negativa para trabajar en grupo y pensamientos contrarios.

N: Existen compañeros que se sienten que todos estamos en contra de él.

N: las personas deberían ser un poco más abiertas a los diferentes puntos de vista

N: Me parece bueno aplicar estas técnicas en los cursos inferiores no en décimo ciclo

N: Me parece estresante y tensionante.

4.1.3 Resultados

Como conclusión de los resultados obtenidos del CuIC, se puede decir que estos, ponen de manifiesto que entre los aspectos más valorados aparecen siempre las discusiones (debatir, compartir conocimientos, escuchar, tolerar,...) entre compañeros que se propician con el método del rompecabezas. Por tanto, puede

afirmarse que los estudiantes reaccionaron favorablemente, ante la aplicación de las metodologías del aprendizaje cooperativo en el aula.

4.2 Experiencias de la segunda plantilla

4.2.1 Análisis del desarrollo de plantilla

El número total de estudiantes que participaron en la realización de la segunda práctica “Puerto Paralelo SPP” fue de 30 estudiantes para el décimo ciclo A y de 18 estudiantes para el décimo ciclo B, en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Azuay. Correspondían a dos grupos, que tienen horarios diferentes por lo que no se encontraban presentes simultáneamente en el laboratorio.

Al inicio de la reunión se realizó la distribución de los estudiantes a diferentes grupos formales de trabajo cooperativos, en los cuales trabajaron durante las cinco prácticas preparadas para el curso. La distribución se cumplió de acuerdo a lo planificado, tomando en consideración los niveles de conocimientos en programación del lenguaje de alto nivel Visual Basic 6.0, para lo cual el profesor distribuyó a cada grupo de la siguiente manera: un integrante de alto nivel, otro de bajo nivel y un tercer estudiante de bajo nivel.

Durante la distribución existió un solo grupo que estuvo inconforme con la asignación de los integrantes del grupo, debido a que no existía un integrante que sea de alto nivel.

A continuación se llevó a cabo una reunión preparatoria para introducir a los asistentes en el tema, antes de lo cual, cada miembro del grupo debía haber estudiado en detalle el contenido del documento preparado para la clase. Después, los miembros del grupo discutieron el material estudiado, y prepararon una pregunta que, como grupo, consideraron más relevante. La cual fue escrita en una hoja, que posteriormente fue discutida en el curso. Finalmente, el grupo se reunió para elaborar tres diagramas de flujo y realizó la reflexión del trabajo grupal.

Todas estas actividades los estudiantes las realizaron con actitud positiva, agrado y colaboración en sus respectivos grupos y en la reunión general.

4.2.2 Análisis de los elementos de AC

La interdependencia positiva. Estuvo descrita inicialmente como débil en la descripción de la práctica, ya que, es la primera plantilla del manejo del puerto paralelo y el grado de dificultad de los problemas propuestos son “relativamente” bajo y cualquier estudiante puede realizarlos él sólo. Para la resolución de los problemas se planteó utilizar el método brastoring o lluvia de ideas, para conseguir formular los flujogramas en base al consenso de ideas dentro del grupo. El interés en que saliera bien era de todos, para lo cual se producían intercambios de ideas entre los integrantes de los diferentes grupos, nuevamente la mayor parte de las veces sin la presencia del profesor (por imposibilidad física de estar presente en todos los grupos). La tarea del profesor consistió en orientar a los estudiantes en como resolver los flujo gramas-mas, no en brindar soluciones preestablecidas. En si la interdependencia positiva, estuvo reforzada por interdependencia con respecto a los roles y a la discusión que permitió analizar en los grupos las diferentes soluciones (un mayor número de puntos de vista sobre el documento) que proponían los integrantes de los grupo.

Promover la interacción cara a cara. Es claro en esta práctica que al utilizar el método de lluvia de ideas y el buscar entre los integrantes del grupo una única solución para cada uno de los tres flujo gramas, los estudiantes debían discutir para llegar a un consenso final, además los resultados finales contarían con la aportación de todos los miembros.

Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo. Los roles que se establecieron para esta práctica se cumplieron satisfactoriamente, ya que, durante la discusión en los diferentes grupo, existió aporte de ideas de todos los integrantes. Además este elemento estuvo fortalecido por los siguientes puntos: la responsabilidad asignada al grupo de asegurarse que todos los miembros del grupo sepan explicar claramente cualquiera de los tres flujogramas realizados y, los estudiantes tenían la responsabilidad de evaluar en el grupo la eficacia con que cada uno de ellos había trabajado en la práctica, en base a los indicadores previamente establecidos.

Para cumplir con lo planificado en la plantilla, se selecciono a algunos de los estudiantes al azar para que expongan ante el curso cuales fueron las soluciones encontradas a uno de los problemas planteados. Resultando beneficioso este hecho ya que algunos grupos modificaron sus esquemas planteados por otro mejor elaborado.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales. Entre los integrantes de los grupos de los dos cursos, existió un ambiente de cordialidad y cooperación durante la práctica realizada, además se debe mencionar que los estudiantes tienen un mismo nivel académico, por tanto, conocían el fundamento teórico para aportar en el logro del objetivo común, lo que indicaría que todos están trabajando y no esperando aprovecharse del trabajo de los demás.

El proceso de grupos. En esta oportunidad los estudiantes evaluaron en el grupo la eficacia con que cada uno de los miembros colaboro para llegar a cumplir la práctica número dos. Luego de realizado el procesamiento de la información obtenida a través de la evaluación grupal, los resultados son los siguientes:

Aporta ideas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	3	6,3	6,3	6,3
	3,00	1	2,1	2,1	8,3
	4,00	3	6,3	6,3	14,6
	5,00	41	85,4	85,4	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Cuadro 1

Pone su trabajo al servicio de los objetivos comunes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	3	6,3	6,3	6,3
	4,00	3	6,3	6,3	12,5
	5,00	42	87,5	87,5	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Cuadro 2

Asistencia a la reunión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	3	6,3	6,3	6,3
	4,00	2	4,2	4,2	10,4
	5,00	43	89,6	89,6	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Cuadro 3

4.2.3 Resultados

De la evaluación individual que se realizó a cada uno de los integrantes de los diferentes grupos, se puede afirmar lo siguiente: los estudiantes que asistieron a la segunda sesión tuvieron una participación activa, ya que conocían del tema, proporcionaron ideas prácticas y valaderas apoyadas en las sugerencias de los demás.

4.3 Experiencias de la tercera plantilla

4.3.1 Análisis del desarrollo de plantilla

El número total de estudiantes que han participado en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Azuay, para la realización de la tercera práctica “Puerto Paralelo SPP” ha sido de 33 estudiantes para el décimo ciclo A y de 18 estudiantes para el décimo ciclo B. Correspondían a dos grupos, que tienen horarios diferentes por lo que no se encontraban presentes simultáneamente en el laboratorio.

Cabe resaltar que se integran en esta fase tres nuevos estudiantes, quienes conformaron un grupo adicional.

La clase estuvo planificada para aplicar la metodología de “parejas de explicación”, para lo cual realizaron las siguientes tareas:

- 1) Lectura individual del material, que permitió introducir a los participantes en los temas que se desarrollaron durante la clase.

- 2) Instalación de los controladores del puerto paralelo. Durante la cual los estudiantes realizaron interrogaciones al profesor y entre los mismos compañeros. Finalizada la instalación, un estudiante explicó a sus compañeros cuál fue el procedimiento seguido para culminar con éxito la instalación.
- 3) Armar el cable paralelo. Para armar el cable participaron activamente dos de los tres estudiantes. Al finalizar de armar el cable, un miembro del grupo explicó a sus compañeros, cuáles pines del puerto paralelo se utilizó para realizar la conexión física.
- 4) Armar el circuito de acuerdo al diagrama indicado anteriormente. De la misma manera en este punto participaron de forma activa dos miembros del grupo, por lo que fue necesario que un miembro explicará, cómo se encontraban conectados los leds a los pines del puerto paralelo.
- 5) Pasar los algoritmos elaborados en la sesión anterior, a instrucciones de VB. La tarea que se debía cumplir y que no se cumplió, eran: Mientras se realiza el programa, el estudiante encargado de la programación explicará a sus compañeros el porqué está utilizando determinadas instrucciones de VB.
- 6) Probar el programa: Terminada la implementación, un miembro diferente al que programó, ejecutará el programa y comprobará los resultados obtenidos
- 7) Los pasos 4 y 5 se repetirán hasta terminar de pasar a instrucciones de VB y probar todos los tres algoritmos.
- 8) Reflexión sobre el trabajo de grupo

La práctica número tres demoró dos sesiones para cumplir con los objetivos propuestos, en la primera sesión se instalaron los controladores, se armó el cable y el circuito. Los estudiantes participaron de forma activa en estas actividades. En la segunda sesión se dedicó a la implementación del programa con instrucciones de Visual Basic, es así que los estudiantes que tenían conocimientos avanzados en programación visual fueron los que codificaron los flujogramas en instrucciones de alto nivel, sin obtenerme una participación activa del resto de estudiantes. Por lo que, no se cumplieron las tareas planificadas en los puntos 4 y 5.

4.3.2 Análisis de los elementos de AC

La interdependencia positiva. En esta prácticas no existían roles específicos a cumplir por los estudiantes al momento de armar los cables y circuito, pero si existía la responsabilidad de explicarse entre ellos como fueron armados y asegurarse de que el compañero entienda como se realizo la tarea. Los estudiantes que realizaron las tareas de armar fueron los que tenían los conocimientos frescos de electrónica (es un grupo que había recibido electrónica hace un año) en unos grupos y en otros lo realizaron entre todos los integrantes. En esta práctica considero que la interdependencia positiva fue alta debido a que los entre los miembros de los diferentes grupos analizaban la información, para conseguir llegar a obtener los resultados que se pretendía en la práctica.

Promover la interacción cara a cara. Es muy claro en esta práctica que durante la primera sesión los estudiantes trabajaron hombro a hombro para armar los cables y circuitos. Para la segunda parte de la práctica, los estudiantes iniciaron la programación en VB en el laboratorio (donde trabajan en un solo computador los tres miembros) y terminaron en sus casas la práctica, debido a la falta de tiempo. Al final se obtuvo un solo hardware y software con el aporte de todos los integrantes del grupo.

Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo. En esta oportunidad los estudiantes tenían la responsabilidad de ir contestando una serie de preguntas mientras se implementaba la parte del hardware y de software, con la finalidad de asegurarse que todos los compañeros estén en la capacidad de realizar toda la tarea ellos solos. Esto no se consiguió debido a que en los grupos siempre existió un integrante de alto nivel (conocimiento en programación VB) que es el que realizaba las tareas más difíciles, en este caso la de programación VB. Por eso, los roles que estuvieron previstos no se cumplieron a cabalidad como se esperaba. Es uno de los puntos que se debe revisar para futuras aplicaciones, ya que, los roles que se cumplieron fueron tutor y aprendiz.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales. Basándome en la encuesta pasada a los estudiantes, cuyos resultados se encuentran en el siguiente punto, podemos decir que los dos grupos (cursos 10A y 10B) se

encuentran motivados a trabajar en grupos cooperativos, porque trabajando en grupo aprenden más, entienden mejor la materia y aprovechan mejor el tiempo de estudio. Dando una valoración alta (4 y 5) al trabajo en grupos cooperativos. Cabe resaltar que las habilidades propuestas para la plantilla, no se llevaron a la práctica, debido a que no se ajustaron a las necesidades de los estudiantes al momento de realizar las tareas. Este es un punto que se debe considerar modificar para futuras aplicaciones.

El proceso de grupos. Para analizar la eficacia con que los grupos están trabajando se realizó una encuesta en base a afirmaciones que los estudiantes debían contestar en una escala de uno a cinco, donde 1 es nada cierto, 2 poco cierto, 3 indiferente, 4 bastante cierto y 5 muy cierto. Obteniéndose los siguientes resultados:

Entiendo mejor la material

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Indiferente	5	16,7	16,7	16,7
	Bastante cierto	14	46,7	46,7	63,3
	Muy cierto	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 4

Aprovecho mejor el tiempo de estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	indiferente	7	23,3	23,3	23,3
	Bastante cierto	14	46,7	46,7	70,0
	Muy cierto	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 5

No me gusta porque solo unos trabajan

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	15	50,0	51,7	51,7
	Poco cierto	5	16,7	17,2	69,0
	indiferente	4	13,3	13,8	82,8
	Bastante cierto	4	13,3	13,8	96,6
	Muy cierto	1	3,3	3,4	100,0
	Total	29	96,7	100,0	
Missing	System	1	3,3		
Total		30	100,0		

Cuadro 6

Trabajando solo aprendería más y realizaría más actividades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	12	40,0	40,0	40,0
	Poco cierto	5	16,7	16,7	56,7
	Indiferente	11	36,7	36,7	93,3
	Bastante cierto	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 7

Me da más motivación para estudiar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Poco cierto	2	6,7	6,9	6,9
	indiferente	8	26,7	27,6	34,5
	Bastante cierto	14	46,7	48,3	82,8
	Muy cierto	5	16,7	17,2	100,0
	Total	29	96,7	100,0	
Missing	System	1	3,3		

Total		30	100,0		
-------	--	----	-------	--	--

Cuadro 8

El tiempo para desarrollar las actividades en el aula es el adecuado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	1	3,3	3,3	3,3
	Poco cierto	8	26,7	26,7	30,0
	indiferente	13	43,3	43,3	73,3
	Bastante cierto	4	13,3	13,3	86,7
	Muy cierto	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 9

Prefiero las clases normales a las clases de trabajo cooperativo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	6	20,0	20,7	20,7
	Poco cierto	5	16,7	17,2	37,9
	Indiferente	10	33,3	34,5	72,4
	Bastante cierto	6	20,0	20,7	93,1
	Muy cierto	2	6,7	6,9	100,0
	Total	29	96,7	100,0	
Perdidos		1	3,3		
Total		30	100,0		

Cuadro 10

Mi valoración global al trabajo en grupo es

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	3,00	4	13,3	13,3	13,3
	4,00	14	46,7	46,7	60,0

	5,00	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 11

4.3.3 Resultados

Independiente del nivel de aprendizaje de los estudiantes que no es el mismo por los hechos anotados anteriormente, se pudieron observar algunos beneficios adicionales de la técnica, esto en el caso particular de las clases de la materia Software de Control, estas fueron:

- Se disminuyó el nivel de tensión y ansiedad de los estudiantes. Los estudiantes pasaron mejor en clases
- Los estudiantes desarrollan habilidades sociales importantes, como son discutir, analizar, llegar a consensos, expresar sus propias ideas con claridad, etc.
- La motivación de los integrantes de los grupos se ha mantenido latente a lo largo de las clases.
- Las actividades planificadas en las plantillas han permitido que el estudiante sea una parte mucho más activa dentro de su propio aprendizaje.

4.4 Experiencias de la cuarta plantilla

4.4.1 Análisis del desarrollo de plantilla

El número total de estudiantes que participaron en la realización de la cuarta práctica “Puerto Paralelo SPP” fue de 33 para el décimo ciclo A y de 18 estudiantes para el décimo ciclo B, en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Azuay. Correspondían a dos grupos, que tienen horarios diferentes por lo que no se encontraban presentes simultáneamente en el

laboratorio. Cabe mencionar que los grupos formados en la segunda práctica se siguen manteniendo.

La clase estuvo planificada para aplicar la metodología de “Grupos cooperativos de toma de apuntes y evaluaciones”, para lo cual los estudiantes debieron realizar las siguientes tareas:

Atender el primer segmento de la clase, sobre el tema “las características de funcionamiento del registro de entrada 379H” (dura aproximadamente 20 minutos), inmediatamente se reunieron los integrantes de los grupo y realizaron un recuento de los apuntes tomados hasta el momento. Esto genero un espacio para que los estudiantes se aclaren entre ellos los conceptos que no estaban claros y generen preguntas hacia el profesor (dura aproximadamente 5 minutos). El procedimiento anterior se repitió, luego de la segundo segmento de clases sobre “Uso de mascarar en el puerto de entrada 379”.

A continuación, el grupo estudió el contenido del documento de la práctica ACTIVACIÓN DE PULSANTES, lo que les permitió responder en grupo y no individualmente, como estaba planificado en la práctica, a las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Cuál es valor inicial del puerto que se considera en el programa, cuando no se ha presionado ningún pulsante? Explique su respuesta.
- 2) ¿Cada que tiempo captura el programa los datos del puerto de entrada? Explique su respuesta.
- 3) ¿Explique por qué se realiza el incremento de la variable “cont” cuando la variable “a” es diferente de 120 y no con cualquier otro valor?
- 4) ¿Explique cómo implementaría el programa utilizando mascarar?

No se pudo realizar la tarea de responder individualmente a las interrogantes planteadas, debido a que en los grupos existían estudiantes que aun no tenían los conocimientos necesarios de programación en VB para realizar el análisis ellos solos. Hasta este punto se llegó en la primera sesión de la práctica número cuatro, en la cual los estudiantes trabajaron demostrando una actitud positiva y de colaboración entre los integrantes de los grupos.

La parte de implementación del programa así como también del esquema de los pulsantes y pruebas de envío de datos de los pulsantes a la PC (corrida del programa paso a paso), los estudiantes lo realizaron en sus casas, debido a la falta de tiempo para realizarlo en el laboratorio.

En la segunda sesión dedicada a la cuarta práctica, los estudiantes fueron evaluados individualmente sobre las preguntas planteadas en la primera sesión y en base a los resultados obtenidos en la práctica, se evaluaron y comentaron la veracidad o no, de sus respuestas. Al finalizar la práctica, el grupo se reunió para la reflexión sobre el trabajo de grupo.

4.4.2 Análisis de los elementos de AC

La interdependencia positiva. En esta práctica se adiciono un nuevo refuerzo de la interdependencia positiva que fue la reflexión sobre los apuntes tomados por los estudiantes luego del primer y segundo segmento de las exposiciones realizadas por el profesor. De los resultados obtenidos sobre las reacción de los estudiantes obtenidas mediante el CuIC (Cuestionario de Incidencias Críticas) se desprende el siguiente análisis:

De los diecisiete grupos que conforman los cursos 10 A y 10 B, se puede señalar que catorce grupos se caracterizan por trabajar basados en la responsabilidad individual, en el apoyo mutuo, explicación unos a otros, en la cooperación y participación activa, lo que podría resumirse en que los integrantes de los grupos, tienen la convicción de que habrán de irse a pique o bien salir a flote todos juntos. Mientras que tres grupos tiene problemas para trabajar en las tareas asignadas, y las causas para ello son: falta de responsabilidad, comunicación y organización

Promover la interacción cara a cara. En esta práctica que implica la tarea de toma de apuntes y evaluación, trabajo de laboratorio, y que de antemano los estudiantes sabían que debían interactuar entre ellos, para explicarse lo que habían entendido durante los dos segmentos de clase, además de evaluar objetivamente las respuestas

individuales de la segunda sesión, garantiza que existió una verdadera interacción cara a cara entre los integrantes del grupo.

Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo. Para la implementación del software y hardware no se delimitó las responsabilidades que debían cumplir., pero cada estudiante conocía de antemano que cualquier miembro del grupo, elegido al azar, debería ser capaz de responder a las interrogantes planteadas en la práctica y explicar de forma clara y precisa el programa que utiliza mascarar para los contadores de números y letras. Además de evaluar de forma objetiva las pruebas individuales.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales. Es el elemento que más favorablemente han calificado los estudiantes, porque se han visto obligados a asistir a las reuniones fuera de la universidad, ponerse de acuerdo, aportar ideas, trabajar con responsabilidad y colaborar unos a otros, y haberse creado un vínculo de afinidad entre los integrantes del grupo. Cabría destacar, que excepto tres grupos no trabajaron de forma eficaz y las principales causas para que los grupos fallen fueron: la falta de colaboración y responsabilidad individual, elementos principales del trabajo cooperativo.

El proceso de grupos. Se solicitó a los estudiantes que escribieran una cosa que les fue bien en la práctica y una cosa que les fue mal, como propósito de generar criterios espontáneos sobre sus propias reacciones y las reacciones de los integrantes del grupo, que más les impactaron durante la práctica.

Las respuestas vertidas por los estudiantes fueron las siguientes:

Los inconformes (1)

P: Durante el desarrollo de la práctica se pudo entender mejor el funcionamiento del registro 379H

P: En la implementación del programa tuvimos un poco de confusión al inicio, ya que, no entendimos bien al inicio, como mismo se iba a realizar el programa, pero

con la explicación de nuestro compañero se logro aclarar nuestras dudas y llegar a la culminación de la plantilla.

Grupo 1 (2)

P: La práctica fue muy buena, aunque estuvo un poco confusa el manejo de las mascarar, pero luego de tratar el problema entre todos se llego a una solución. Hay que recalcar que el trabajo que se hace tanto en la casa como en la clase es bastante productivo.

P: En la clase las soluciones que se adoptan no siempre son las más acertadas, pero en general estamos contentos con la forma de trabajar con nuestro grupo

P: Estoy contenta con el grupo, cada uno aporta con sus conocimientos y sugerencias, en si la práctica es amena.

P: No tenemos problemas para trabajar en grupo, todos colaboramos con lo que podemos y todos estamos aprendiendo juntos que es lo más importante, si uno se retrasa los otros esperan, pero se avanza todos a la vez.

P: En cuanto a la práctica al principio hubo un poco de dificultad en entender el uso de las mascarar, pero durante el desarrollo del programa se fueron aclarando las ideas, al final el resultado salio como se esperaba.

Los inconformes (3)

P: Las cosas cuando hacemos con ganas y armonía siempre salen bien, las explicaciones dadas por el profesor han sido las adecuadas para llevar a cabo la práctica

Nivepa (4)

En la cuarta práctica este grupo se asigna el nombre de NIVEPA, anteriormente eran el grupo sin Nombre.

P: El trabajo realizado dentro del grupo es realmente bueno, porque los tres integrantes asistimos y nos ponemos de acuerdo para desarrollar la práctica. Además todos aportamos nuestras ideas para que se optimice el trabajo. El material entregado por el profesor fue el suficiente para el desarrollo de la práctica

P: Fue una experiencia interesante con respecto ala utilización de las mascarar y es una ayuda cuando nos pone el programa en la plantilla para reflexionar en grupo.

P: el grupo es excelente debido a que existe afinidad, responsabilidad y colaboración entre todos.

P: Se pudo realizar la práctica bien, aunque con una cierta dificultad, ya que no entendíamos como armar el hardware, pero luego consultando removimos el problema.

N: fuera interesante que la práctica se realice en clases debido a la diferencia de horarios que tenemos los integrantes del grupo.

N: Durante la realización de la práctica nos confundimos los tres integrantes del grupo, ya que, pensábamos que debíamos armar una fuente de alimentación, pero luego con el apoyo de los tres llegamos a la conclusión de que no se requiere de esta.

Los Forajidos (5)

N: La práctica estuvo interesante, pero dejar las cosas para última hora, debido a que mis compañeros se despreocupen, no esta bien. Piensan que como yo soy el que hago los programas todo va ha estar listo, pero no es así, en otra no voy hacer el programa para ver como se arreglan.

N: tuvimos problemas con el cable del puerto paralelo por eso trabajamos con otro grupo.

Los VMP (6)

N: existen conflictos con mis compañeros

N: Les trato de localizar y no aparecen

N: Faltan a clases

N: No pude realizar el programa porque no tengo conocimientos de VB

N: Quiero cambiarme de grupo

Los nuevos (1)

N: durante la explicación de la práctica estuve solo en representación de mi grupo, esto me parece una irresponsabilidad por parte de mis compañeros

N: No nos reunimos con tiempo para realizar la práctica

P: El fin de semana nos reunimos para realizar la práctica la misma que se realizó con éxito y los compañeros reconocieron su error, este hecho hace que me sienta tranquilo con mi grupo de trabajo

P: Para realizar la práctica me costo trabajo entender de lo que se trataba, ya que falte a clases, pero con la ayuda de mis compañeros entendí y juntos conseguimos realizar la práctica. No fue fácil.

Los aprendices (2)

N: En esta práctica nos faltó comunicación en el grupo

N: tuvimos problemas con la hora de reunión para realizar la práctica

P: Durante la práctica todos nos apoyamos para comprender como resolver el problema planteado.

Los cuatro fantásticos (3)

N: no pude acompañarles al grupo a realizar la práctica

N: uno de los miembros del grupo faltó a la realización del programa

N: Existen problemas con los horarios de reuniones debido a que tenemos actividades cruzadas

P: El programa está funcionando correctamente, y los compañeros asumieron la responsabilidad de explicarme como se realizó el programa

P: Nos ayudamos para todos comprender la práctica

Los tres (4)

N: Falta de tiempo para reunirnos fuera de la universidad

P: Todos cumplen las tareas asignadas responsablemente

P: Una de las mejores cosas es que todos son responsables y cooperan con el grupo sin problema y tienen ganas de aprender.

N: no pudimos realizar parte de la práctica todos juntos, pero al final todos entendimos y aportamos para su desarrollo

N: Falta de tiempo para reunirnos a realizar las prácticas fuera del aula.

Los Java (5)

P: Tuve problemas para asistir a clases pero mis compañeros enviaron el trabajo al correo electrónico, para que me enterara los avances de la práctica.

N: Me parece que nos falta un poco de organización, todos somos capaces aunque un poco dejados mis compañeros.

Los SPJ (6)

P: Durante la práctica existió una participación activa de todos los integrantes

P: Me fue bien porque durante la realización de la práctica nos explicamos entre todos

P: No han existido fricciones en el grupo además todos nos entendemos y nos ayudamos.

N: Dificultad para coordinar los horarios de reuniones

N: Creo que capto un poco más lento que todos los del grupo, por tanto se me hace un poco difícil la materia

N: Falta de tiempo para reunirnos.

Los positivos (7)

P: Los integrantes del grupo aportan en la elaboración del programa e implementación del circuito, para lo cual nos asignamos roles diferentes cada vez para tratar que todos hagan de todo.

P: Todos los integrantes del grupo colaboramos con el desarrollo del programa y el circuito.

N: No existió mucho tiempo para reunirnos por tanto no probamos el proyecto

N: Se complicó coordinar la hora de reunión para realizar la práctica y no la terminamos porque pensábamos que íbamos a terminarla en clases.

Los XP (8)

P: El trabajo en grupo nos ayuda a reforzar los conocimientos ya que si el uno sabe algo más que los otros, este enseña al resto de integrantes del grupo.

P: Logramos sacar ideas entre todos los integrantes y a la final conseguimos realizar la tarea

P: Hemos aprendido los unos de los otros y con eso cubrir ciertos vacíos, además todos dimos lo mejor y así hemos estado aprendiendo

Grupo los VB (9)

N: Existieron problemas en el manejo de las mascararas en el programa

P: En lo referente al trabajo grupal todo esta bien

N: Existió problemas en la utilización de las mascararas, ya que no entendimos como funcionaban.

Los indecisos (10)

N: Se dijo al inicio que todas las prácticas se realizarían en clases y casi todas se han hecho en la casa, además no hay tiempo de reunirse porque algunos trabajan y esto dificulta al aprendizaje.

N: Existe problemas para unificar horarios al momento de realizar las prácticas

P: Esta vez no hubo nada de bueno, todo fue problemas

P: Como grupo nos va bien

P: Se pudo coordinar y todos colaboramos para terminar el programa

Trio (11)

P: El grupo esta dispuesto a trabajar a la hora que sea necesario para sacar adelante la práctica

P: En la realización de la práctica nos fue bien debido a que cada uno apporto con diferentes ideas

P: Aunque es muy difícil reunirnos, pero siempre lo hacemos, además me agrada el grupo de trabajo debido a que todos aportamos y somos responsables.

N: Se debía haber leído con anticipación la práctica para ver que es lo que se necesita y no pasar el tiempo

N: Se quemó el cable de la pistola de soldar ya que soldamos por primera vez

N: Tenemos problemas con la implementación de circuitos en el protoboard

4.4.3 Resultados

De los diecisiete grupos (decimos ciclos A y B) que conforman la muestra que trabajo bajo las metodologías de aprendizaje cooperativo en la cuarta práctica, se puede decir que tres grupos tiene problemas para trabajar en las tareas asignadas en las plantillas, las principales causa para ello son: la falta de responsabilidad, comunicación y organización, lo que no garantiza una mejora sostenida en su aprendizaje. Mientras que los integrantes de los grupos restantes, se caracterizan por trabajar codo a codo con el fin de producir un resultado conjunto a través de la colaboración, la explicación aliento del uno al otro y la responsabilidad individual.

Como experiencia importante de esta práctica se puede decir: cuando los estudiantes expresan libremente sus impresiones sobre el trabajo cooperativo, estas permiten

determinar que grupos tienen problemas y que grupos están trabajando eficazmente. Determinando que las principales causas para que un grupo falle son: la falta de colaboración y responsabilidad individual.

Es difícil controlar el grado de participación de cada uno de los miembros del grupo, debido a que la práctica fue terminada fuera de los laboratorios de la Universidad, lo que supone una limitación tanto en el proceso como en la evaluación. Para tratar de cubrir estas limitaciones, se han implementado en las plantillas la “exigibilidad individual” que facilita el seguimiento del rendimiento individual en el trabajo de grupo y las pruebas objetivas individuales.

La organización de actividades (roles) planteadas en las plantillas no garantizan el aprendizaje de las competencias necesarias para el trabajo cooperativo, ya que como se mencionó anteriormente la práctica se realizó en su gran parte fuera del laboratorio de la universidad, por tanto no existió el control por parte del profesor.

4.5 Experiencias de la quinta plantilla

4.5.1 Análisis del desarrollo de plantilla

El número total de estudiantes que participaron en la realización de la quinta práctica “Comunicación de datos a través del puerto paralelo” fue de 31 para el décimo ciclo A y de 18 estudiantes para el décimo ciclo B, en la materia Software de Control de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Azuay. Correspondían a dos grupos, que tienen horarios diferentes por lo que no se encontraban presentes simultáneamente en el laboratorio. Es necesario mencionar que los grupos formados en la segunda práctica se continuó manteniendo para las dos sesiones en clases y trabajos en las casas que implicó la implementación de esta práctica.

La clase estuvo planificada para iniciar con la metodología de “Grupos cooperativos de toma de apunte”, que brinda un espacio para que los estudiantes reflexionen sobre los temas tratados en los segmentos de clases (20 minutos). A continuación al grupo formal se le propuso trabajar aplicando la metodología de “Ejercitar o repasar en grupo”, para lo cual debieron realizar las siguientes tareas, entre dos grupos:

- 1) Construcción del cable para la transmisión de datos, en la práctica no se definió roles específicos para esta tarea.
- 2) Construido el cable
- 3) Reunión de grupo para proponer soluciones al problema planteado utilizando el método “lluvia de ideas” (brainstorming)
- 4) .Las tareas 4 y 5 no se cumplieron a satisfactoriamente, estas son: “un miembro explicará paso a paso los procedimientos necesarios para resolver la práctica. Otro estudiante verificará que la solución sea correcta y el tercer miembro codificará el programa utilizando las instrucciones de VB”
- 5) Cuando el grupo ha realizado el programa, el miembro encargado de codificar el programa en VB, es quien explicará el programa de su grupo a otro grupo del curso, si hay discrepancias deben llegar a un consenso. Si están de acuerdo, se felicitan y continúan trabajando en sus grupos iniciales. Para efectuar este punto se designaron dos grupos que compartan los materiales y equipos.
- 6) Para finalizar, el grupo se reunió para realizar la reflexión sobre el trabajo de grupo. Terminada la práctica los miembros del grupo se prepararon para una evaluación individual sobre el tema TRANSMISOR-RECEPTOR PUERTO PARALELO (MANEJO DE NIBLES).

4.5.2 Análisis de los elementos de AC

La interdependencia positiva. En esta práctica existió con mayor fuerza interdependencia con respecto a los materiales, ya que, existía un solo juego de cables y dos computadoras, para que dos grupos pudieran realizar la práctica. Además cada estudiante debía preocuparse por que todos los miembros del grupo estén listos para la evaluación luego de terminada la práctica. Para promover esta “preocupación” se les indicó a los estudiantes al inicio de la sesión que “si todos los miembros del grupo obtienen una nota mayor o igual a 8,5 en la prueba, los integrantes del grupo ganarán dos puntos adicionales para el promedio de la segunda evaluación mensual”.

Promover la interacción cara a cara. En la plantilla estuvo planificado que los estudiantes cumplan roles de verificador que tenía la misión verificar que la solución expuesta sea la correcta y de pedir de vez en cuando a cada miembro que explique al grupo las ideas principales de la tarea que se está llevando a cabo, y es quien indicaría si el grupo está listo o no para la evaluación, un segundo rol de Tutor para explicar al grupo la tarea que se está realizando y por último encargado de ingresar en el PC el programa y ejecutar los programas en VB. De los roles indicados anteriormente, el rol que se cumplió es el de Tutor, y lo efectuaron los integrantes del grupo que poseían mayor nivel de conocimiento en programación VB.

Durante la primera sesión de esta práctica se indicó a los estudiantes que debían unirse dos grupos para realizar la práctica, asignándoles a cada grupo una tarea específica: un grupo realizaría el programa de recepción y el otro grupo el programa de transmisión, entonces fue necesario que un miembro de un grupo explicase a los estudiantes del otro grupo cómo estuvo realizado su programa y luego de discutir cómo lograr la sincronización del programa llegaron a culminar la primera fase del programa. Es necesario resaltar que el programa fue terminado fuera del laboratorio de la universidad. Además, los integrantes del grupo tuvieron que evaluar en grupo la eficacia con que cada miembro colaboró en el grupo.

Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo. Se reforzó el elemento de la responsabilidad individual y grupal, mediante la interdependencia de “premios y festejos”, para lo cual se evaluó a los estudiantes mediante una prueba escrita. La condición que debían cumplir para alcanzar el premio era: si todos los miembros del grupo obtienen una nota mayor o igual a 8,5 puntos en la prueba, el grupo ganaría dos puntos adicionales al promedio general de segunda evaluación mensual.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales. En esta práctica se puso de manifiesto las siguientes habilidades: negociación, organización y asignación de responsabilidades, capacidad de defender las soluciones propias, habilidad para mantener una reunión enriquecedora con otros compañeros, capacidad de síntesis en la exposición de soluciones, aceptación de críticas constructivas, y aprender de los otros.

El proceso de grupos. Todos los integrantes del grupo reunidos debían evaluar la eficacia con que habían trabajado en grupo, asignándole cada uno de los compañeros, una calificación entre 1 y 5 para cada uno de los indicadores que se les entrego en la plantilla. Además, cada estudiante individualmente tuvo que llenar una encuesta, de acuerdo con su experiencia vivida hasta el momento, en referencia al trabajo cooperativo. Obteniéndose los siguientes resultados:

Entiendo mejor la materia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	indiferente	2	6,7	7,7	7,7
	Bastante cierto	16	53,3	61,5	69,2
	Muy cierto	8	26,7	30,8	100,0
	Total	26	86,7	100,0	
Perdidos		4	13,3		
Total		30	100,0		

Cuadro 12

Aprovecho mejor el tiempo de estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	indiferente	6	20,0	20,0	20,0
	Bastante cierto	17	56,7	56,7	76,7
	muy cierto	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 13

No me gusta porque solo unos trabajan

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	15	50,0	50,0	50,0
	Poco cierto	4	13,3	13,3	63,3
	indiferente	4	13,3	13,3	76,7

	Bastante cierto	4	13,3	13,3	90,0
	muy cierto	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 14

Trabajando sólo aprendería más y realizaría más actividades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	12	40,0	40,0	40,0
	Poco cierto	6	20,0	20,0	60,0
	indiferente	5	16,7	16,7	76,7
	Bastante cierto	5	16,7	16,7	93,3
	muy cierto	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 15

Me da más motivación para estudiar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco cierto	2	6,7	6,7	6,7
	indiferente	3	10,0	10,0	16,7
	Bastante cierto	14	46,7	46,7	63,3
	muy cierto	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 16

El tiempo para desarrollar las actividades en el aula es el adecuado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	3	10,0	10,0	10,0
	Poco cierto	3	10,0	10,0	20,0
	indiferente	18	60,0	60,0	80,0

	Bastante cierto	4	13,3	13,3	93,3
	muy cierto	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 17

Prefiero las clases normales a las clases de trabajo cooperativo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	9	30,0	31,0	31,0
	Poco cierto	8	26,7	27,6	58,6
	indiferente	9	30,0	31,0	89,7
	Bastante cierto	3	10,0	10,3	100,0
	Total	29	96,7	100,0	
Perdidos		1	3,3		
Total		30	100,0		

Cuadro 18

Mi valoración global al trabajo en grupo es

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	3,00	1	3,3	3,6	3,6
	4,00	12	40,0	42,9	46,4
	5,00	15	50,0	53,6	100,0
	Total	28	93,3	100,0	
Perdidos		2	6,7		
Total		30	100,0		

Cuadro 19

Con respecto a las tareas y evaluaciones

La manera de evaluar me motiva más para prepararlos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	1	3,3	3,3	3,3
	Indiferente	8	26,7	26,7	30,0
	Bastante	11	36,7	36,7	66,7

	cierto				
	muy cierto	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 20

La manera de evaluar me parece injusta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Nada cierto	13	43,3	43,3	43,3
	Poco cierto	3	10,0	10,0	53,3
	Indiferente	8	26,7	26,7	80,0
	Bastante cierto	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 21

El peso de la evaluación grupal es el correcto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido o	Porcentaje acumulado
Válido	Poco cierto	1	3,3	3,3	3,3
	Indiferente	5	16,7	16,7	20,0
	Bastante cierto	13	43,3	43,3	63,3
	muy cierto	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Cuadro 22

4.5.3 Resultados

Esta quinta práctica tiene un nivel de complejidad mayor con respecto a las cuatro prácticas iniciales, lo que ha influido negativamente en la participación activa (resolución de los problemas planteados) de los estudiantes de bajo nivel de programación. Esto se debe principalmente a que los integrantes que poseen un nivel

avanzado de programación: no participaron de la misma manera que en las prácticas anteriores, en el aprendizaje de sus compañeros; no animaron la participación de los demás, proporcionaron ideas valideras propias pero no basadas en la sugerencia de los otros integrantes del grupo y en ciertos casos emitieron criterios negativos sobre el trabajo de sus compañeros. Ahora, por parte de los estudiantes de bajo nivel, existe un sentimiento de falta de confianza en ellos mismos y, de seguridad (referida al grado de aceptación que tienen en el grupo de aprendizaje y conocimientos). Esto ocasionando un aumento de ansiedad en todos estudiantes, con respecto a las calificaciones de grupo e individuales. Por último, para futuras aplicaciones debido a la complejidad que conllevan la realización de la práctica número cinco, se deberán re-estructurar esta práctica en varias tareas más simples que permitan simplificar su implementación, esto con el propósito de realizar la mayor cantidad de tareas en los laboratorios de la Universidad del Azuay.

En cuanto a la eficacia del trabajo de cada uno de los integrantes en los grupos formales, la aplicación de la técnica de aprendizaje cooperativo ha llegado a consientizar en que: “no hay que aprovecharse del trabajo de los demás” y que el aprender está en sus manos y no en las del profesor. Como un hecho particular, se comenta la vivencia en un grupo cooperativo, que acepto a un nuevo compañero a partir de la quinta práctica: Reunidos con el profesor y los cuatro integrantes del grupo...

"Hemos estado trabajando eficazmente durante las cuatro prácticas, aceptado responsablemente las tareas que teníamos que hacer, pero hoy no podemos entregar el informe por que el compañero” nuevo” no ha cumplido con su tarea. Por tanto le queremos informar que así no podemos trabajar con él”.

Durante la exposición del tema en clases y la parte inicial de la implementación de la práctica en el laboratorio de la Universidad, existió una actitud positiva por parte de los estudiantes hacia el profesor.

En cuanto a los resultados de las evaluaciones individuales que se realizó luego de terminada la práctica numero cinco fueron los siguientes:

Promedios por grupos sobre 10 puntos

GRUPOS				
	Inconformes	Nivepa	Uno	Forajidos
Datos Válidos	3	3	3	3
Datos Perdidos	0	0	0	0
Promedio	1,0000	7,3333	9,3333	3,0000
Total	3,00	22,00	28,00	9,00

GRUPOS						
4fantásticos	Aprendices	Los positivos	Los xp	Los indecisos	VB	Trio
3	3	3	3	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0
5,6667	2,3333	1,0000	2,3333	10,0000	1,6667	4,3333
17,00	7,00	3,00	7,00	30,00	5,00	13,00

GRUPOS				
Forajidos1	Spj	Java	Grupo	Los 3
3	3	3	3	3
0	0	0	0	0
,6667	5,3333	,5000	1,0000	9
2,00	16,00	1,50	3,00	27,00

Cuadro 23

De los dieciséis grupos (conformados por tres estudiantes cada uno), cuatro grupos cumplieron con la exigibilidad planteada en la plantilla número cinco: “sí todos los miembros del grupo obtienen una nota mayor o igual a 8,5 puntos en la prueba, el grupo ganaría dos puntos adicionales al promedio general de segunda evaluación mensual”, se puede señalar por tanto que el 25% de los grupos se preocuparon por que todos sus integrantes supieran a cabalidad como se realizó la implementación de la práctica, lo que les permitió alcanzar el premio. Hay que considerar que cada uno de los cuatro grupo estuvo conformado por estudiantes que poseían niveles alto, medio y bajo en programación Visual, y luego de la evaluación todos obtuvieron notas superiores a 8,5 puntos, esto indica que en estos grupos se elevo el rendimiento y existió mayor productividad por parte de todos los estudiantes, además de la posibilidad de mayor de retención a largo plazo, motivación intrínseca, más tiempo dedicado a las tareas, un nivel superior de razonamiento y pensamiento critico.

La siguiente tabla muestra la frecuencia de las notas individuales obtenidas por los alumnos:

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	4	8,3	8,3	8,3
	1,00	16	33,3	33,3	41,7
	1,50	1	2,1	2,1	43,8
	2,00	4	8,3	8,3	52,1
	2,50	1	2,1	2,1	54,2
	3,00	2	4,2	4,2	58,3
	5,00	3	6,3	6,3	64,6
	5,50	1	2,1	2,1	66,7
	8,50	6	12,5	12,5	79,2
	9,00	2	4,2	4,2	83,3
	9,50	1	2,1	2,1	85,4
	10,00	7	14,6	14,6	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Cuadro 24

En el cuadro 24, se puede observar que el 33% de los estudiantes obtuvieron una nota mayor a 8,5 puntos sobre diez, el 58% obtuvieron notas inferiores a 3 puntos y el 9% obtuvieron notas entre 5 y 5,5 puntos. Lo que nos indica que el rendimiento general del curso luego de la primera evaluación fue bajo.

Comparando los resultados de la primera encuesta (18/04/06) realizada en la plantilla número tres con los resultados de la segunda encuesta (11/05/06) realizada en la práctica cinco, se obtiene el siguiente análisis, en referencia al trabajo cooperativo:

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 4 y Cuadro12



Gráfico1

En los datos mostrados en el Gráfico1, podemos observar que el nivel de complejidad de las prácticas (recordando que el nivel de complejidad es mayor en la práctica cinco que en la práctica tres), no ha influido significativamente en la comprensión de los temas tratados en las prácticas por parte de los estudiantes, ya que, el 83% de estudiantes en la primera encuesta y el 92% de estudiantes valoran a este ítem (“Entiendo mejor la materia”), con las categorías de “4 = bastante cierto” y “5 = muy cierto”.

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 5 y Cuadro13



Gráfico2

En los datos mostrados en el Gráfico2, podemos observar que los estudiantes al trabajar en grupos cooperativos han aprovechando de mejor manera su tiempo de estudio, ya que, el 80% de estudiantes en la primera encuesta y el 77% de estudiantes valoran a este ítem de la encuesta con las categorías de “4 = bastante cierto” y “5 = muy cierto” respectivamente.

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 6 y Cuadro14



Gráfico3

En los datos mostrados en el Gráfico3, podemos observar que los estudiantes al trabajar en grupos cooperativos desde un inicio del semestre han encaminado la realización de sus práctica manejando el concepto “no hay que aprovecharse del trabajo de los demás”, ya que, el 69% de estudiantes en la primera encuesta y el 63% de estudiantes en la segunda encuesta, dan a este ítem las categorías de “1 = Nada cierto” y “2 = Poco cierto” respectivamente. Existiendo un porcentaje de alumnos menor al 17%, que le dan las categorías “4 = bastante cierto” y “5 = muy cierto”, este porcentaje (17%) corresponderían a los grupos que tuvieron problemas para trabajar con esta metodología.

Los gráficos obtenidos para el resto de ítems de la encuesta pasada a los alumnos al finalizar la quinta práctica son los siguientes:

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 7 y Cuadro15



Gráfico4

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 8 y Cuadro16



Gráfico5

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 9 y Cuadro17



Gráfico6

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 10 y Cuadro18



Gráfico7

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 11 y Cuadro 19



Gráfico 8

Observando los resultados obtenidos en los Gráficos del cuatro al ocho, podemos señalar que los estudiantes han respondido positivamente ante la nueva metodología de aprendizaje basada en las técnicas del aprendizaje cooperativo, por lo siguiente anotado:

En el ítem: “Trabajando solo aprendería más y realizaría más actividades”: el 57% de los estudiantes en la primera encuesta y el 60% de los estudiantes en la segunda encuesta dan a este ítem las categorías de “1 = Nada cierto” y “2 = Poco cierto” respectivamente. Existiendo luego de la segunda encuesta un porcentaje de estudiantes del 23 % que dan las categorías “4 = bastante cierto” y “5 = muy cierto” y un 17% de la muestra como indiferentes. Se puede decir que el 23% de los estudiantes corresponde a los que poseen mayor conocimiento en programación Visual, ya que este porcentaje se asemeja al porcentaje de alumnos con esta capacidad (de 30 estudiantes 9 poseían inicialmente conocimientos avanzados en programación Visual).

En el ítem: “Me da más motivación para estudiar”: El porcentaje de los estudiantes que se sintieron motivados a trabajar en grupos cooperativos desde la primera encuesta aumento en la segunda, como se puede observar en la Grafica 5, en la primera encuesta el 65% de la muestra dan a este ítem las categorías “4 = bastante cierto” y “5 = muy cierto” y en la segunda encuesta el 83% de los estudiantes dan las mismas categorías anteriores a este ítem.

El hecho de que los estudiantes se sienten motivados a trabajar en grupos cooperativos se corrobora observando los resultados del Gráfico7, en la primera encuesta al ítem “Prefiero las clases normales a las clase de trabajo cooperativo”, en la primera encuesta el 38% de los estudiantes manifiestan que prefieren las clases cooperativas, mientras que en la segunda encuesta este porcentaje aumenta al 59%, es así que el 96% de los estudiantes dan una valoración de entre cuatro y cinco puntos sobre cinco al trabajo cooperativo (Gráfico8)

De la encuesta realizada el 11 de mayo del 2006, sobre los ejercicios y evaluaciones se obtuvieron los siguientes gráficos:

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 20



Gráfico9

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 21



Gráfico10

Gráfico de los resultados obtenidos en el Cuadro 22



Gráfico11

Del gráfico 9 se desprende que al 70% de los estudiantes que participaron en el curso les motivo más (en relación a otras materias) para preparar las tareas y evaluaciones. Con respecto a “la manera de evaluar el trabajo grupal” (Gráfico10), al 53 % de los estudiantes le parece justa la manera como se evaluó los trabajos grupales y en relación al peso que tuvo la evaluación grupal en las notas mensuales (Gráfico 11), el 80% de los estudiantes están de acuerdo con el peso que se dio a la evaluación grupal. Estos porcentajes nos indican que en su gran mayoría los grupos de trabajo cooperativos formados en la materia Software de Control, trabajaron en base a los criterios de: interdependencia positiva “si uno de hunde todos nos hundimos”.y de exigibilidad personal y grupal para trabajar en el seno del grupo.

5. Conclusiones y recomendaciones

Al final de esta primera experiencia de aprendizaje cooperativo, aunque es aún temprano para valorar el alcance y efectividad, han existido aspectos que se los pueden clasificar en positivos y negativos:

5.1 Aspectos positivos

La aplicación inicial de la técnica de aprendizaje cooperativo ha permitido en los estudiantes que el proceso de aprendizaje se vea reforzado, a través de dos elementos básicos como son la responsabilidad individual y la interdependencia positiva. Además, el hecho de especificar por escrito al máximo las tareas que deberán

realizar los grupos y los criterios de éxito, han permitido potenciar el trabajo entre los miembros de cada grupo, puesto que permite que muchos estudiantes puedan aclararse entre ellos sus dudas, compartan sus experiencias y transmitan los conocimientos de un miembro del grupo hacia sus compañeros, ayudando en este propósito al profesor, que por lo general no puede atender a todos los grupos.

A través de las prácticas planificadas de forma cooperativa se logró integrar a estudiantes que nunca habían trabajado juntos. Resaltando que los grupos heterogéneos formados en la segunda sesión han trabajado de forma positiva en las tareas planificadas, es decir, han logrado una mejor homogeneidad en las tareas.

El número de estudiantes que asisten a la asignatura Software de Control, permiten el seguimiento de las tareas realizadas en clases, pero no con la dedicación que sería deseable, ya que, se cuenta con 11 grupos de 3 estudiantes cada uno. Este hecho, ha permitido que los estudiantes interactúen entre ellos, durante todas las sesiones, solucionando sus inconvenientes sin la presencia del profesor.

Los estudiantes reconocen que el trabajo cooperativo les ha ayudado a entender mejor la materia y a aprovechar mejor el tiempo de estudio. Además la valoración que asignan al trabajo cooperativo tiene una media de 4 en una escala de 1 mínimo y 5 máximo.

La utilización de dos sistemas de evaluación, uno para el rendimiento individual en base a pruebas objetivas y otro para el trabajo grupal en base a la exigibilidad individual, ha minimizado en los estudiantes el efecto negativo que tiene una única nota de equipo. Esto ha permitido mejorar la forma de evaluar el trabajo grupal, que era una de las preocupaciones de todos los semestres de dejar "incontrolada" una parte elemental de la nota.

La combinación de explicación teórica con la realización de prácticas grupales cooperativas, ha permitido dinamizar la docencia en el aula de la materia Software de Control.

Haciendo referencia a las evaluaciones individuales, el 58% de los estudiantes que asistieron a las clases de la materia Software de Control basadas en técnicas de aprendizaje cooperativo obtuvieron notas bajas (menores a tres puntos sobre 10 - Cuadro 24), en cambio las evaluaciones grupales (basadas en la exigibilidad personal), todos los estudiantes alcanzaron notas altas (mayores a 8 puntos sobre 10). Pero esto no me da las condiciones de afirmar nada más, ya que, el impacto se podrá ver después de un uso frecuente y sistemático del método en esta materia y extendiendo el uso a las demás asignaturas de la carrera. Esto permitirá extender los beneficios observados en las evaluaciones grupales hacia las evaluaciones individuales, este hecho se vio reflejado en los cuatro grupos de los decimos ciclos de Ingeniería en Sistemas de la UDA, donde cada estudiante individualmente obtuvo una nota igual o superior a 8,5 puntos sobre diez, considerando que cada grupo estuvo conformado por estudiantes que poseían capacidades de programación alta, media y baja en lo referente a programación Visual Basic.

Independiente del nivel de aprendizaje de los estudiantes, se pudieron observar algunos beneficios adicionales de la técnica, esto en el caso particular de las clases de la materia Software de Control, estas fueron:

- Se disminuyó el nivel de tensión y ansiedad de los estudiantes, en las primeras prácticas. Aumentando en las prácticas que tienen un nivel de dificultad alto.
- Los estudiantes pasaron mejor en clases
- Los estudiantes desarrollan habilidades sociales importantes, como son discutir, analizar, llegar a consensos, expresar sus propias ideas con claridad, etc.
- Las actividades planificadas en las plantillas han permitido que el estudiante sea una parte mucho más activa dentro de su propio aprendizaje.
- Han asumido los conceptos básicos previstos en estas sesiones: manejo del puerto paralelo SPP explicándose unos a otros.
- La mayor atención que se brinda a los grupos favorece la relación interpersonal profesor-estudiantes, lo que beneficia la participación.
- A través de las prácticas planificadas de forma cooperativa se logró integrar a estudiantes que nunca habían trabajado juntos, manteniéndose el 82% de los

grupos unidos, sin demostrar problemas de índole personal o de colaboración en las tareas.

5.2 Aspectos negativos

Para el desarrollo del aprendizaje cooperativo en la materia Software de control es importante considerar que la duración de la asignatura (4 créditos) no permite desarrollar completamente las prácticas en el aula y por tanto los estudiantes tienen la obligación de terminálas en sus casas.

Las prácticas que poseen un nivel de complejidad alto influyen negativamente en la participación activa de los estudiantes (de bajo nivel de programación). Esto se debe principalmente a que los integrantes que poseen un nivel avanzado de programación no colaboran en el aprendizaje de sus compañeros de la misma forma como en las prácticas que poseen menor grado de dificultad.

La organización de actividades (roles) planteadas en las plantillas no han garantizado el aprendizaje de las competencias necesarias para el trabajo cooperativo. En las condiciones actuales se realizó una formación en estas competencias y se hizo seguimiento utilizando encuestas y CuIC.

Es difícil controlar el grado de participación de cada uno de los miembros de los grupos formales, ya que, los trabajos los han culminado generalmente fuera de los laboratorios, lo que supone una limitación tanto en el proceso de aprendizaje como en la evaluación. Para solventar estas limitaciones, se ha implementado en las plantillas la “exigibilidad individual” y las pruebas objetivas individuales que han facilitado el seguimiento del rendimiento personal.

Como aspecto a mejorar, cabe pensar en vigilar que los integrantes de los grupos cumplan con los roles establecidos en las plantillas, o incluir roles que estén de acuerdo a las necesidades de los grupos cooperativos. Ello presupone un trabajo previo por parte del profesor antes de la puesta en marcha de cada plantilla.

En cuanto a la eficacia con que trabajaron cada uno de los integrantes en las tareas asignadas, la aplicación de la técnica de aprendizaje cooperativo ha llegado a concienciar en la mayoría de los estudiantes que “no hay que aprovecharse del trabajo de los demás” y que el aprender está en sus manos y no en las del profesor. Existiendo aún estudiantes que no se dedican y muestran preocupación por los demás integrantes del grupo.

Debido a la complejidad de la realización de algunas plantillas (4 y 5), se deberán re-estructurar estas en varias tareas más sencillas que permitan simplificar su implementación, esto con el propósito de desarrollar la mayor parte de tareas en clase y lo más importante, que todos los estudiantes participen y colaboren activamente en su realización. Para futuras aplicaciones se dedicaran dos sesiones para cada plantilla debido a que en el diseño inicial plantea una sesión por cada una.

Durante el transcurso de las cinco prácticas existieron tres grupos con problemas relacionados a la responsabilidad individual y grupal. Como consecuencia de esta relación grupal en la cual existió falta de interdependencia positiva y responsabilidad, dos estudiantes se retiraron de la materia.

Recomendación

Para que la aplicación de propuesta metodología basada en las técnicas de aprendizaje cooperativo provoque un cambio sustancial en los procesos de enseñanza aprendizaje de las materia que los docentes crean pertinente utilizarla, será necesario el un uso frecuente y sistemático de la metodología no solo en una materia sino, extender el uso del método a las demás asignaturas de la carrera, o en lo posible a las materias afines.

5.3 Bibliografía

1. Johnson, David W; Johnson, Roger T; Holubec, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula, Grupo Editorial Paidós Educador, Norrt Beauregard Street, Alexandria, Virginia, 1994 Sin ed. ISBN 950-12-2144-X
2. Izquierdo, Enrique. Didáctica y aprendizaje grupal, Imprenta Cosmos, Ecuador: Loja 2003, Décima octava edición. ISBN 9978-87-582-7.
3. Méndez, Carlos. Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación, Editorial McGRW-HILL, Colombia: Bogota, julio de 2001. ISBN 958-4102236.
4. Sánchez, José. Psicología de los grupos, Teorías, procesos y aplicaciones, Editorial McGRW-HILL, España: Madrid 2002, Primera edición. ISBN 84-481-3658-6
5. Pinto, Débora. O grupo Cooperativo, Universa, Brasilia 1999

Páginas de Internet consultados

1. Almajano, Pilar; Domingo Joan. Una experiencia de aprendizaje cooperativo en laboratorios de química [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Pila Almajano, Joan Domingo, 2001 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Una experiencia de AC en laboratorios de química\(12\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Una_experiencia_de_AC_en_laboratorios_de_química(12).htm). ISBN: 84-699-8954-5
2. Balparda, Rafael; Sánchez Maribel; De Calasanz San José . La implantación del aprendizaje cooperativo como innovación en la formación profesional. Análisis de un caso [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Rafael Balparda, Maribel Sánchez y San José De Calasanz, Junio 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web:
3. http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-VPH.htm

4. Bará, Javier; Domingo, Joan. Taller de formaciones técnicas de aprendizaje cooperativo [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Javier Bará y Joan Domingo, 2005, [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: <http://www-ice.upc.es>
5. Benítez, Raúl; Giraldo Beatriz. Análisis de las estrategias de evaluación en una actividad de aprendizaje cooperativo [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Raúl Benítez y Beatriz Giraldo, 2004 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/04/JAC04-RBI.htm. ISBN: 84-688-2760-6.
6. Domingo, Joan; Benítez Raúl. Planteo, desarrollo y resultados en una asignatura troncal de automatización industrial con distintas metodologías [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Joan Domingo, Raúl Benítez, Junio 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/05/Planteo desarrollo y resultados\(06\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/05/Planteo desarrollo y resultados(06).htm). ISBN: 84-689-2640-X
7. Domingo, Joan; Martínez, Herminio; Benítez, Raúl; Giraldo Beatriz. Algunos de los roles más habituales de los estudiantes en los grupos cooperativos [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Joan Domingo, Herminio Martínez Raúl Benítez y Beatriz Giraldo, 2004 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/04/JAC04-JDP.htm. ISBN: 84-688-2760-6.
8. García Olalla, Ana. Aprendizaje cooperativo en la formación profesional: Un proyecto de formación e innovación [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Ana Garcia Olalla, 2004 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/04/JAC04-MPR.htm. ISBN: 84-688-2760-6.
9. García, Ana; Aguirre, Bilbao Andoni; de Calasanz, San José. LA IMPLANTACIÓN DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO COMO INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. ANÁLISIS DE UN CASO [en línea]. Sin ed. [s.1.]: García, Ana; Andoni Aguirre Bilbao, San José de Calasanz, Junio 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en

World Wide Web: http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-AGO.htm ISBN: 84-689-2640-X

10. Gorchs Altarriba, Roser. El AC, punto de partida hacia el ABP (aprendizaje basado en proyectos/problemas) [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Roser Gorchs Altarriba, Junio 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-RGA.htm. ISBN: 84-689-2640-X
11. Herrero, Perada. Aprendizaje cooperativo: descripción y valoración de una experiencia llevada a cabo en la universidad de deusto, en la asignatura de educación [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Perada Herrero, 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/05/Article\(VisiPereda\)\(10\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/05/Article(VisiPereda)(10).htm).
12. Hornero, Gemma; Reverter Ferran; Casas Oscar. Introducción de aprendizaje activo y cooperativo en la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Gemma Hornero, Ferran Reverter y oscar casas, 2004 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/04/JAC04-GH.htm. ISBN: 84-688-2760-6.
13. Poblete Ruiz, Manuel. Resultados de una experiencia de bajo riesgo [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Manuel Poblete Ruiz, 2001 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Resultados de una experiencia de bajo riesgo\(08\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Resultados de una experiencia de bajo riesgo(08).htm). ISBN: 84-699-8954-5
14. Pujolás, Pere. El aprendizaje cooperativo: algunas ideas Prácticas [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Pujolás, Pere Mases, Noviembre de 2003 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: <http://www-ice.upc.es>.
15. Suárez, Ma. Luz. Claves para el éxito del Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua Extranjera (AICLE) [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Ma. Luz Suárez, 2005

[citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide:
http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-MLS.htm. ISBN: 84-689-2640-X

- 16 Romero Yesa, Susana. Aprendizaje Cooperativo en proyectos con microcontroladores. Una experiencia práctica [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Susana Romero Yesa, Junio 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web:
17. http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-SRY.htm. ISBN: 84-689-2640-X
18. Sánchez, Francesc; Casanella, Ramón; Martín, Isidro. La web de Electrónica Digital: Una herramienta para la mejora continua de la asignatura, basada en el aprendizaje cooperativo [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Francesc Sánchez, Ramón Casanella y Isidro Martín, 2005 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide: http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/GIAC_JAC/05/JAC05-FSR.htm
19. Valero García, Miguel. El método RiVEG: Resolución Individual y Verificación en Grupo [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Miguel Valero García, 2001 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Resolución Individual y Verificación en Grupo\(07\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Resolución Individual y Verificación en Grupo(07).htm). ISBN: 84-699-8954-5
20. Villardon, Lourdes. Una experiencia de aprendizaje cooperativo en la universidad. Organización y reflexión [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Lourdes Vi, Joan Domingo, 2001 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide Web: [http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Una experiencia de AC en la universidad\(11\).htm](http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/01/Una experiencia de AC en la universidad(11).htm). ISBN: 84-699-8954-5
21. Villardon, Lourdes; Yániz, Concepción. El aprendizaje cooperativo y el nuevo concepto de evaluación [en línea]. Sin ed. [s.1.]: Lourdes Villardon, Concepción Yániz, 2004 [citado: 2006-01-15]. Disponible en World Wide http://www.giac.upc.es/PAG/giac_jac/04/JAC4Contr.htm. ISBN: 84-688-2760-6.