

Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Factores que afectan la finalización de las prácticas en el laboratorio: Caso UPIITA

Guadalupe Ángel González Chávez

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, UPIITA,
Instituto Politécnico Nacional, IPN

TEL. 5729 6000 ext. 56862, e-mail: gagonzalez@ipn.mx

Ramírez Díaz Mario Humberto

Centro de Formación e Innovación Educativa, CFIE, IPN

TEL. 5729 6000 ext. 57136, e-mail: mramirez@ipn.mx

Isaías Miranda Viramontes

Centro de Formación e Innovación Educativa, CFIE, IPN

TEL. 5729 6000 ext. 57136, e-mail: imirandav@ipn.mx

El impacto de la innovación educativa, Evaluación de acciones de innovación educativa.

Resumen

En este trabajo se reportan algunos factores que influyen en la finalización de prácticas de laboratorio de ingeniería. Se video-grabaron tres equipos y se analizaron las dinámicas que se generaron entre los integrantes de cada equipo. La práctica corresponde a la asignatura de Control I, del cuarto semestre de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del IPN. En los equipos que no terminaron

1129

Av. Wilfrido Massieu s/n esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Zacatenco. Informes: 5729 6000 exts. 57137, 57139, 57141 y 57143



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

la práctica, se observa que sólo un integrante fue el que participó más activamente que sus compañeros; el ritmo de la dinámica del equipo fue lento y pausado; no fueron comunes las soluciones creativas ni la frecuencia de las discusiones. En el equipo que sí terminó la práctica, se observa que todos los integrantes contribuyeron al desarrollo de ésta; las discusiones son frecuentes, ágiles y rápidas; las soluciones son creativas y variadas. Se concluye que los equipos cuyos integrantes presentan una variedad en la forma de interactuar poseen más oportunidad de terminar las prácticas de laboratorio que los equipos cuyos integrantes donde hay un menor número de variantes en su comportamiento.

Palabras clave: Práctica de laboratorio, dinámica de grupo.

Abstract

This work reports some factors that influence on the completion of engineering laboratory practices. Three groups of students were videotaped. Students' interactions generated in each group were analyzed. The laboratory practice corresponded to Control I class, taken by second year engineering students in the Interdisciplinary Professional Unity in Engineering and Advanced Technologies of the National Institute Polytechnic. In the group that did not finish the laboratory practice only one student was actively involved in completing it; group's dynamism was lack of enthusiasm; creative solutions could not be observed in the discussion. In the group that completed the practice all the students contributed to its solution; created solutions could be observed. We conclude that groups whose members interact with each other in an active way have more opportunity to complete the laboratory practices that those whose members did not interact with each other in this way.

Key words: Laboratory practice, group's dynamic

Introducción

Las prácticas en el laboratorio siguen siendo una herramienta indispensable de enseñanza-aprendizaje en la ingeniería. Se utilizan como apoyo para mostrar, aplicar, experimentar, comprobar o analizar el funcionamiento o comportamiento de algún proceso o dispositivo que se explica en clase o durante el semestre, o como base para desarrollar un proyecto propuesto en alguna asignatura. Sin embargo, la realización de las prácticas, dadas las circunstancias en el Instituto y por conveniencia de los profesores, se llevan a cabo en grupos o equipos de trabajo. No obstante, es común tener algunos equipos que no las terminan.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Las prácticas en el laboratorio son una situación compleja. En opinión de López y Weiss (2007), las prácticas, lejos de ser una mera aplicación de la teoría o una mera puesta en marcha de consignas dadas en las clases teóricas, giran alrededor de la continua solución de problemas (dentro de una tarea dada) a través de ensayo y error, pero también de la reflexión y el diálogo. En las prácticas, los estudiantes realizan una (re)construcción del conocimiento profesional-escolar en un contexto social, con distribuciones de tareas, varias formas de colaboración y diferentes roles que asumen diferentes estudiantes.

De lo anterior y de la experiencia que tenemos los docentes que llevamos a nuestros alumnos a los laboratorios para realizar prácticas, se observa que existe una dinámica interna de los equipos de trabajo que desarrollan prácticas en el laboratorio. Parte de esta dinámica la constituyen ciertas características que le son peculiarmente propias a cada individuo del equipo. Ellas incluyen sus intereses, sus habilidades, sus deseos o sus preferencias, como también sus bloqueos y frustraciones y sus ajustes a ellos, en otras palabras su personalidad. Además de estos aspectos, otros fenómenos parecen desarrollarse como resultado de la interacción de los individuos; son propiedad del grupo como totalidad (Beal *et al.* 1975).

En este trabajo, se presentan algunos factores que influyen en la terminación de prácticas de laboratorio realizadas en equipos de trabajo, mediante la comparación de sus dinámicas internas generadas.

Metodología

Para esta investigación se eligió una práctica de laboratorio que se realiza en la asignatura de Control I, que se imparte en el cuarto semestre de la UPIITA. El total de alumnos inscritos en la asignatura fue 36. Sus edades se encontraban entre los 19 y 22 años. Se formaron 9 equipos de 4 personas cada uno, los estudiantes eligieron sus compañeros de trabajo. Se videograbaron únicamente tres equipos (Equipo A, B y C), por cada equipo se utilizó una cámara, ésta grabó el comportamiento de los integrantes del equipo en cuestión.

Estos equipos ya habían llevado a cabo otras prácticas de laboratorio. La práctica de laboratorio y las videograbaciones se efectuaron en el semestre enero-julio del 2009. El proceso de análisis se llevó a cabo revisando los videos. La práctica elegida fue: Control de Proporcional Para Regular la Posición de un Motor de Corriente Directa. La cual se proporcionó en forma escrita a cada equipo previo a la sesión de laboratorio. En ella se indica que se debe de llevar al laboratorio varios circuitos ya armados, un servo motor y



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

cables, cola finalidad de que en el laboratorio se integren todos estos y se construya un sistema de control que controle la posición del motor de corriente directa.

Análisis de Resultados

Comportamiento en el equipo A.

Comportamiento de cada integrante.

Existe un integrante que se convirtió en el protagonista de la práctica, es decir, él realizó las conexiones principales entre los componentes, se revela como el experto. Él es el que construye casi todo el sistema de control. Hay un integrante que tiene una participación de media a baja, pues opera el sistema de control 3 veces. Además, apoya al “protagonista”, conectando varios componentes del sistema o sujetando o moviendo algún componente, proponiendo y probando alguna idea, da seguimiento observando. Con participación baja está el integrante que regularmente apoya durante toda la práctica, conectando cables, armando un circuito, agarrado algún componente, sugiriendo que muevan un componente, opera brevemente una vez el sistema se controla. Con la participación mínima, está el estudiante que sólo observa durante toda la práctica, a excepción de los primeros instantes de la misma, donde mide, conecta o desconecta las fuentes de alimentación, construye un circuito pequeño. Nunca opera el sistema, revisa ocasionalmente el formato de la práctica, ocasionalmente comenta, no sugiere solución a problemas hallados durante la práctica.

En cuanto al trabajo en equipo.

Una vez establecidas ciertas actitudes o formas de actuar éstas se mantienen durante todo el desarrollo de la práctica. Siempre permanecen en el mismo lugar que eligieron desde el inicio de la práctica, lo cual dificulta que cada integrante interactúe con el sistema que se está probando y que practique con él. No hay alguien que aporte soluciones prácticas o diferentes o creativas, pues se remiten a revisar minuciosamente lo hecho, excepto uno, quien si propone solucionar el mal funcionamiento del sistema de control mediante prueba y error o sugiriendo algo nuevo. La forma de proceder en conjunto pareciera lenta, como que no importan el tiempo, excepto el protagonista que se nota activo. La discusión es mínima y poco intensa, no genera ideas, ya sea para solucionar algún problema o para hacer las cosas de mejor manera. De cuatro integrantes solo uno integra, experimenta con mayor medida con el sistema de control durante toda la clase. En este equipo no funcionó el sistema de control.

1132

Av. Wilfrido Massieu s/n esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional “Adolfo López Mateos” Zacatenco. Informes: 5729 6000 exts. 57137, 57139, 57141 y 57143



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Comportamiento observado en el equipo B.

Comportamiento de cada integrante.

Existe un integrante que con auxilio de los demás, construye el sistema de control, en principio es como el experto, toma el mando, es decir, éste pasa la mayor parte del tiempo construyendo el sistema de control. Se observa que el toma la iniciativa, no obstante, permite que otro tome su lugar. Si embargo, poco a poco desplaza al que tomo su lugar. Otro integrante, participa siempre cooperando, pero su aporte no es decisivo en la solución de problemas que se presentan. No busca una solución sino más bien hace lo que le digan, no toma la iniciativa, opera varias veces el sistema de control. Un integrante al inicio apoya armando circuito, después está al tanto de la situación, detecta errores, sugiere, revisa, corrige. En un momento dado toma la iniciativa y reemplaza al "experto", verifica que lo hecho hasta en momento este bien, hace pruebas par saber donde hay error, sin embargo poco a poco es desplazado, no obstante sigue apoyando. Durante todo el desarrollo de la práctica hay un integrante que permanece pasivo, principalmente observa, su participación es poca, ya sea sugiriendo o comentando cosas sencillas, conectando o desconectando cables, hace medidas, no arma circuitos, nunca opera el sistema de control, ni tampoco propone soluciones.

En cuanto al trabajo en equipo.

El experto permite que otro lo reemplace, y que éste verifique lo conectado y que experimente para saber cuál es el motivo de por que no funciona, no obstante, poco a poco el experto vuelve a recuperar su lugar. Al menos, dos de sus integrantes cambian sus posturas que tomaron en un inicio, y dos integrantes la mantienen durante toda la práctica. Hay intercambio de lugares, al menos entre dos de ellos, lo que permite que haya una participación directa con el sistema y que los otros integrantes tengan una visión diferente, también, se mueven de sus lugares para intercambiar opiniones Se presentan discusiones frecuentes que permiten exponer los diferentes puntos de vista de los integrantes, con la intención de solucionar los problemas que se presenta, Se detecta más actividad por parte de sus integrantes. Sus soluciones en algunos caso son creativas o si no al menos hay mas variedad de soluciones; mueven, conectan desconectan, cambian, piensan, etc. De cuatro integrantes, dos experimenta con mayor medida con el sistema de control durante toda la clase. En este equipo no funciono el sistema de control.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Comportamiento del equipo C.

Comportamiento de cada integrante.

Un integrante comienza a construir el sistema de control con ayuda de sus compañeros, tiene destreza con los instrumentos y con los componentes del sistema a construir, aun cuando en un principio es el experto, no es el único protagonista, pues permite que los otros compañeros lo sustituyan, y esta alternando su papel de protagonista. Otro integrante, bastante participativo, se va introduciendo en la práctica, vía sugerencias y metiendo la mano en lo que se está haciendo, de tal forma que desplaza al primero y toma su lugar, pero más adelante también permite ser sustituido, pero siempre se mantiene presente y activo. Es hábil, alegre, propone ideas creativas, evalúa. Uno más al principio solo auxilia, no obstante esta siempre atento, sabe que hay que hacer, interrumpe a los que están operando el sistema, con el fin de contribuir. Tiene iniciativa, pues en un desplante, se apodera del papel protagónico, y dice que hay que hacer, propone soluciones. Después regresa a su lugar, pero sigue contribuyendo. En toda la clase hay un alumno observador, coopera durante toda la práctica, en este sentido tiene una actitud diferente a los observadores de los otros equipos.

En cuanto al trabajo en equipo.

Hay un constante movimiento, sus formas de actuar cambian constantemente, a veces observan, otras prueban, otras veces interrumpe. Intercambian su lugar con frecuencia, para apoyarse entre ellos o para experimentar directamente con el sistema de control. Todos intervienen, comúnmente de forma simultánea, metiendo mano, conectando, etc. Van deduciendo que es lo correcto o como debe funciona el sistema. Su actuar es rápido, ágil; trabajan muy juntos. Todos aportan soluciones, éstas comúnmente son creativas, por ejemplo si se despegó una pieza no pierden tiempo en buscar pegamento, simplemente la presionan con un lápiz, y siguen haciendo la prueba o alguien cambia rápidamente un circuito, etc. Hay discusiones que son intensas, rápidas, concretas y sustanciosas, y se elige una rápidamente, pareciera que trabajan a contra reloj. Todos practican u operan alguna vez el sistema de control. De los cuatro se puede decir que tres experimentan todo el proceso de construcción y prueba del sistema de control. En la tabla 1, se estableció una comparación entre los tres equipos observados.

Parámetro	Equipo A	Equipo B	Equipo C
-----------	----------	----------	----------



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Número de integrantes que intercambia su lugar para operar y proponer soluciones que se presenten tan en el sistema de control	Un integrante	Dos integrantes	Tres integrantes
Características de las soluciones propuestas	Poco creativas, escasa variedad	Algunas son creativas, variedad regular	Creativas comúnmente, mucha variedad
Número de estudiantes que siempre observan	uno	uno	uno
Formas de actuar o de proceder de los integrantes durante la práctica	Comúnmente o Siempre es la misma	Al menos en dos de sus integrantes cambia	Al menos en tres de sus integrantes cambia
Discusión entre los miembros del equipo	Mínima y no intensas	Regular e intensas	Frecuente e intensas
Ritmo de la dinámica interna del equipo	lenta	Rápida y pausada	Rápida y uniforme
Intercambio de lugares en su mesa de trabajo	No hay	regular	frecuente

Tabla 1. Comparación entre las dinámicas de los tres equipos.

En consecuencia de la tabla 1, se considera que los factores que hacen que dos equipos no termine la práctica de laboratorios y uno si, son: Número de integrantes que intercambia su lugar para operar y proponer soluciones que se presentan en el sistema de control, las características de las soluciones propuestas, las formas de actuar o de proceder de los integrantes durante la práctica, discusión entre los miembros del equipo, el ritmo de la dinámica interna del equipo e intercambio de lugares en su mesa de trabajo.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Conclusiones

- En los equipos que no terminan la práctica de laboratorio se observó que hay un alumno protagonista, es decir, uno que realizó la práctica durante la mayor parte de la clase. Lo que implica que hay poca participación de los demás integrantes, lo que significa poco aporte en la solución de problemas.
- En el equipo que terminó la práctica de laboratorio, se nota un actuar espontáneo, hábil, ágil, es homogéneo su actuar, discuten rápido y proceden también de esa forma. Esto les permite solucionar los problemas que se presentan.
- El número de alumnos que participan en el desarrollo de la práctica es mayor en el equipo que terminó que en los que no concluyeron la práctica.
- Parte de la dinámica de cada uno de los equipos estudiados se puede explicar mediante su forma de actuar, es decir, la parsimonia del equipo A es por que antepone el pensamiento a la acción; el equipo B, su dinámica es variada dado alterna entre pensar y actuar; en el equipo C, se tiene que unos piensan otros actúan, en ese sentido su dinámica es más uniforme, pues realizan acciones de prueba y error, están activos comúnmente, eso ayuda a que la dinámica sea rápida.
- Los equipos constituidos por integrantes que presentan una variedad en la forma de actuar poseen más oportunidad de terminar las prácticas de laboratorio que los equipos cuyos integrantes donde hay un menor número de cambios (en la actitud, actividad, discusión, etc)
- *En un futuro, se piensa relacionar la dinámica de los equipos con el estilo de aprendizaje de sus integrantes.*

Bibliografía

- Beal G., Bohlen J., Raudabaugh J. (1975), *Conducción y acción dinámica del grupo*, Kapelusz, Buenos Aires, Argentina, Biblioteca de psicología contemporánea.
- López E. S., Weiss E. (2007). *Una mirada diferente a las prácticas*, RMIE, Vol. 12, Num. 35, PP. 1329-1356.

Guadalupe Ángel González Chávez

M. en C. en Control Automático por el CINVESTAV

Coordinador académico del Diplomado: formación y actualización docente para un nuevo modelo educativo. Quinta generación.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Ha participado como ponente en diversos eventos académicos

Profesor Investigador en la UPIITA

Materias impartidas: Control y Modelado y Simulación

Egresado en la tercera generación del diplomado del nuevo modelo educativo del IPN.

Ramírez Díaz Mario Humberto

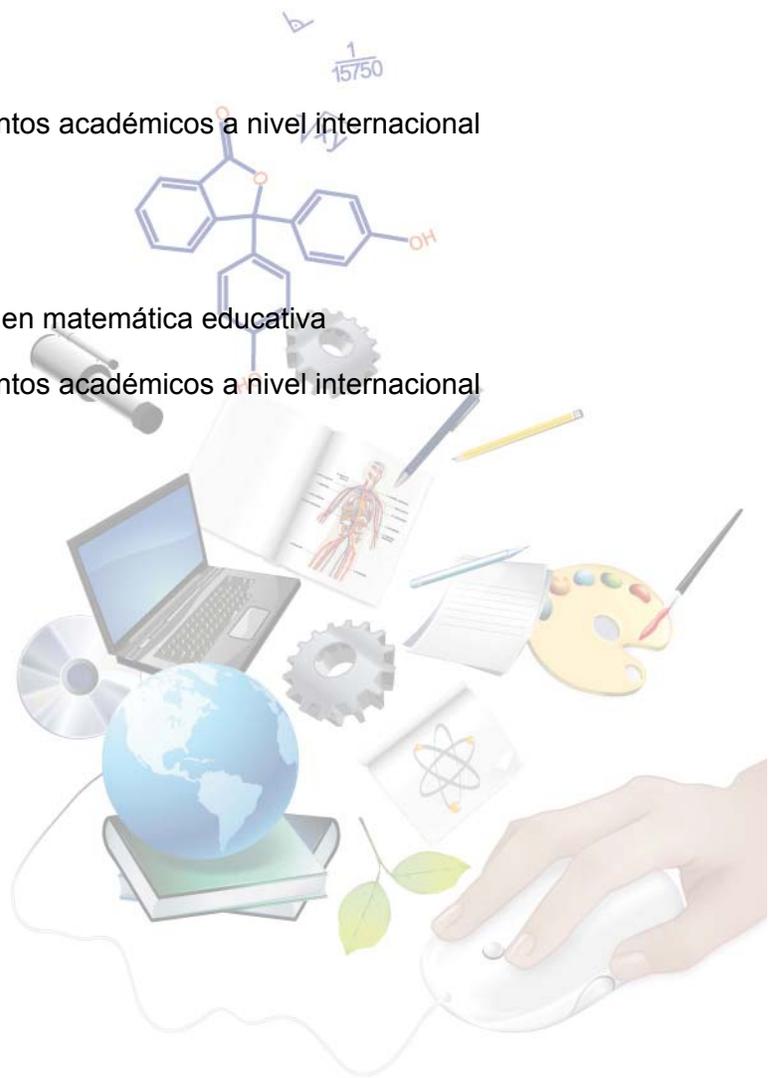
Dr. En Física Educativa, CICATA, IPN

Ha participado como ponente en diversos eventos académicos a nivel internacional

Isaías Miranda Viramontes

Candidato a doctor por parte del CINVESTAV en matemática educativa

Ha participado como ponente en diversos eventos académicos a nivel internacional



1137

Av. Wilfrido Massieu s/n esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Zacatenco. Informes: 5729 6000 exts. 57137, 57139, 57141 y 57143

