ARTÍCULO ORIGINAL

Una alternativa para favorecer el aprendizaje en ingeniería con la aplicación del aprendizaje cognitivo

An Alternative to Favor the Learning in Engineering with the Application of the Cognitive Learning

Jesús Ricardo Nande Betancourt

Filial de Ciencias Técnicas Norte, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), La Habana, Cuba.

RESUMEN

El artículo presenta una alternativa que se aplicó para favorecer el aprendizaje en la asignatura Gestión Estratégica y Comercial de estudiantes de quinto año de Ingeniería Industrial, que se forman en la Filial de Ciencias Técnicas Norte, de la Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE), bajo la modalidad de estudio semipresencial. En el aprendizaje de la ingeniería la práctica puede llevarse a cabo en forma de situaciones de aprendizaje, porque los estudiantes aprenden resolviendo problemas y tareas, así como aportando diferentes soluciones, en un ambiente que orienta el conocimiento adquirido en función de su futuro desempeño como profesionales. El trabajo propone la introducción del aprendizaje cognitivo como modelo a aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, empleando sus seis métodos de enseñanza como apoyo al aprendizaje de la asignatura.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje basado en problemas, autopreparación, didáctica, independencia cognoscitiva, modalidad semipresencial.

ABSTRACT

The article presents an applied alternative to favor Strategic and Commercial Management subject learning for Industrial Engineering's 5th year students at the Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE)' Technical Sciences University Northern University Branch, under the part-time attendance modality. In learning engineering, the practice can be carried out in the manner of learning situations, for students learn solving problems and tasks, as well as contributing with different solutions, in an environment that guides the acquired knowledge in terms of their future performance as professionals. The article suggests the introduction of the cognitive learning as a model to be applied in the teaching-learning process, using the six methods of teaching as a support for the subject's learning.

KEYWORDS: learning based on problems, self-preparation, didactics, cognoscitive independence, part-time attendance modality.

Introducción

El desarrollo, desde hace varios cursos, de la carrera de Ingeniería Industrial en las filiales de ciencias técnicas adscritas a la Ciudad Universitaria José Antonio Echevarría (CUJAE) ha propiciado la vinculación a estudios superiores de los trabajadores de las empresas del territorio donde estas se encuentran, lo que ha favorecido el establecimiento de un nexo que la universidad debe propiciar y asumir con un nuevo enfoque.

Dentro de este marco, la contribución de los estudiantes trabajadores a la solución de los problemas en las entidades es decisiva y debe contribuir a tramsutar la universidad de un escenario solo consagrado a la formación academicista tradicional, a un centro desarrollador, transformador, emisor y difusor de cultura, con impacto en el entorno organizacional y social del territorio donde se asienta (Nande Betancourt, *et al.*, 2014).

En ese contexto, la formación de pregrado en la carrera de Ingeniería Industrial que tiene lugar en la Filial de Ciencias Técnicas (FCT) Norte, como brazo de la CUJAE tendido hacia el territorio, concentra estudiantes de disímiles municipios de la capital, como resultado de un proceso de integración de filiales en la búsqueda de la eficiencia y racionalidad del proceso docente.

Hoy, la FCT Norte tiene antecedentes consolidados en la formación de pregrado, al lograr una buena calidad de sus graduados, y enfrenta una nueva etapa de desarrollo en la que el país y, en particular, el compromiso social de la universidad, demandan una contribución mayor a la sostenibilidad del proyecto socialista de desarrollo.

A partir de un levantamiento de necesidades de capacitación, la filial lleva a cabo un proyecto de vinculación más estrecho con la comunidad organizacional y desde hace varios cursos hace una contribución importante a las empresas e instituciones de su territorio, mediante la teoría y la práctica en asignaturas técnicas de la carrera y los proyectos integradores de Ingeniería Industrial desarrollados por los estudiantes.

En el escenario educativo de las filiales, la asignatura Gestión Estratégica y Comercial (GEC), que se imparte en el quinto año de Ingeniería Industrial (plan de estudio D), en la modalidad semipresencial, presenta todas las condiciones, de acuerdo con su programa analítico, para realizar una aproximación al aprendizaje cognitivo (AC) y al aprendizaje basado en problemas (ABP), en beneficio del aprendizaje y la motivación de los estudiantes. En esto consiste, precisamente, el objetivo del presente artículo.

Concebida a partir de formas organizativas docentes como: clase encuentro, consulta, trabajo investigativo y autopreparación de los estudiantes, esta asignatura presenta una estructura de cuatro temas, con sus correspondientes epígrafes a orientar en cada una de las actividades del semestre.

Primeramente, se expondrán los fundamentos teóricos que orientaron el estudio del cual es resultado este artículo, seguido por los materiales y métodos que se emplearon para desarrollarlo, para finalizar con los principales resultados obtenidos.

Desarrollo

El ABP es considerado como una técnica mediante la cual los estudiantes, organizados en grupos o equipos, descubren por sí mismos la solución de un problema. Comúnmente los grupos trabajan con la ayuda de un facilitador, quien puede o no ser un experto en el campo del conocimiento. Por lo general, en la búsqueda y el desarrollo de la solución del problema, los estudiantes pueden reformularlo, en función de comprender y enriquecer las vías de solución –para lo que aportan recursos que se aproximen a esta–; así como de descubrir, entender e interpretar datos, conocimientos y conceptos, y de favorecer el trabajo cooperativo para hallar la mejor opción de solución entre todos los miembros del equipo y presentarla al facilitador o profesor (Ribeiro, 2011).

Además de ser adoptado por las escuelas de medicina en el período de 1990 a 2010, también se ha extendido el uso del ABP en la enseñanza de las ciencias y la ingeniería; aunque existen pocos ejemplos de su introducción desde el currículo (Goodhew, 2010).

En la Universidad de Maastricht (Holanda) se reportan estudios en relación con el AC. En esta experiencia fueron usados los seis métodos para desarrollar la introducción del AC formulado por Collins como un modelo de instrucción aplicable en situaciones de aprendizaje, empleado en la práctica clínica de estudiantes de medicina (Collins, *et al.*, 1989). Estos autores identifican estos métodos: modelación, entrenamiento, soporte o andamiaje, articulación, reflexión y exploración.

El método de modelación es el puesto en práctica por el profesor cuando demuestra y explica habilidades y procedimientos a sus estudiantes; mientras que el entrenamiento se refiere a la observación de estos últimos por el profesor, para atender sus necesidades de aprendizaje y retroalimentarlos de acuerdo con su desempeño personal. El andamiaje, soporte o apoyo, es el método que enfatiza en la ayuda del profesor a los alumnos, según las necesidades individuales de conocimiento, con el fin de, en la medida en que estos vayan mejorando su desempeño, reducir de manera gradual el apoyo y finalmente suspenderlo. Por su parte, la articulación hace referencia a la formulación de preguntas a los estudiantes por parte del profesor, para estimular a que estos, a su vez, se las formulen a él. Asimismo, la reflexión es el método empleado para incentivarlos a considerar deliberadamente sus fortalezas y debilidades. Por último, la exploración tiene como objetivo desarrollar en ellos la identificación y búsqueda de propósitos y metas de aprendizaje.

De acuerdo con Dolmans, *et al.* (2009), otro de los factores relevantes para desarrollar el AC –referido a la práctica clínica– es un ambiente de aprendizaje positivo, facilitado por las actitudes de los estudiantes y el método de enseñanza del profesor.

Estos autores reseñan experiencias desarrolladas durante el trabajo en los hospitales y el entrenamiento clínico de estudiantes de medicina de sexto año, y concluyen que el método puede estimular el aprendizaje, conforme a la opinión de los estudiantes. Además, identifican en su trabajo algunas situaciones que conspiraron contra el desarrollo del método en la Universidad de Maastricht.

Los investigadores aplicaron encuestas a tres grupos de estudiantes de sexto año durante la realización de la práctica clínica en los hospitales. En estas encuestas se preguntaba acerca de aspectos relacionados con los seis métodos aplicados en las actividades docentes, incluido el ambiente de aprendizaje

observado en la experiencia. Los estudiantes plantearon en las encuestas problemas y posibilidades de mejoramiento del aprendizaje.

De acuerdo con el reporte de esa investigación, los estudiantes trabajaban y aprendían en un auténtico ambiente de aprendizaje y aplicaban sus conocimientos a problemas reales de la práctica profesional. La participación activa en la práctica profesional constituye una fuerte motivación para el aprendizaje de los estudiantes; por otra parte, el aprendizaje en un ambiente profesional les ayuda a comprender los propósitos y la utilidad de sus conocimientos.

Los estudiantes encuestados relataron sus experiencias en los seis métodos y pusieron ejemplos positivos y negativos en el desarrollo del entrenamiento clínico, relativos a diferencias individuales, actitudes de los profesores, situaciones en el contexto de aplicación y otras dificultades. Finalmente, los análisis mostraron que, desde la perspectiva de los estudiantes, puede estimularse el aprendizaje en la práctica clínica con el empleo del aprendizaje cognitivo y los seis métodos descritos en el estudio.

En un contexto diferente, la aplicación del ABP se puso en práctica para contribuir al desarrollo de habilidades de investigación en estudiantes del primer año de la carrera Economía de la Agricultura, en la Universidad de Sídney, Australia (Koppi, *et al.*, 2010). Los autores de ese estudio insisten en la pertinencia del empleo del ABP y el trabajo en equipo, con mediación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y consideran oportuna su introducción en el curso, debido a la multidisciplinariedad de la carrera y la importancia de la práctica para los estudiantes desde los primeros años.

El clima favorable al aprendizaje, creado a partir de la práctica del ABP en las facultades de la Universidad de Maastricht que usan esta técnica, incentiva la motivación de los estudiantes y torna más agradable y efectivo el aprendizaje.

En el escenario de la FCT Norte, y específicamente en la asignatura GEC, es pertinente la aplicación del ABP, así como de los seis métodos del AC –aprendizaje empleado por el profesor en cada una de las actividades.

A partir de la identificación de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, la presentación del problema a resolver, característico del ABP, conjuntamente con la aplicación de los métodos del AC, permiten desarrollar el aprendizaje en la asignatura, por medio de un enfoque diferente al tradicional.

De esta forma, cuando el profesor muestra a los estudiantes las funciones del ciclo de dirección y las aplica a las situaciones reales de las organizaciones, cuando explica y demuestra con ejemplos la posición competitiva de la empresa y el atractivo del sector empleando las matrices de negocios o de portafolio, o cuando fundamenta sus explicaciones para lograr la formación de habilidades y procedimientos en la definición y el reconocimiento de un sector según el concepto de mercadotecnia, aplica el método de modelación con sus estudiantes.

La atención a las individualidades de los estudiantes, la observación constante del profesor en relación con el diseño de ayudas específicas, la evaluación del aprendizaje en todas sus formas, la retroalimentación correspondiente y la atención constante en cada una de estas actividades, presenciales o no, muestra la aplicación del método de entrenamiento.

El énfasis desplegado por el profesor en la identificación de ayudas individuales para llenar las necesidades de conocimiento de los estudiantes, en el reconocimiento de las habilidades alcanzadas por estos y de aquellas que aún les

falta por aprehender, y en el registro individual del desempeño de cada uno, para destacar cuánto van avanzando y realzar el papel del compañero más capaz, que no requiere de ayudas del profesor, pero que puede brindarla a los estudiantes menos aventajados, constituyen acciones a favor del método de andamiaje o soporte.

La elaboración conjunta del conocimiento por parte del profesor y los estudiantes es factible gracias a las preguntas del profesor, al diálogo y el debate en el aula. Estos estimulan al estudiante a formular también preguntas cuando algo no quede lo suficientemente claro o cuando necesite ampliar el horizonte de sus conocimientos, profundizar en algún aspecto o relatar su propia experiencia. En este caso, el profesor aplica el método de articulación.

El mismo ambiente de aprendizaje que se genera permite la comunicación en ambos sentidos. El desarrollo de las formas colaterales de evaluación del aprendizaje, como la autoevaluación tanto individual como grupal, refleja el desarrollo metacognitivo de los estudiantes y permite a estos conocer deliberadamente sus debilidades y trabajar para resolverlas, así como poner sus fortalezas en función de mejorar el desempeño propio, el del equipo y el de otros estudiantes necesitados de ayuda. Estas acciones corresponden al método de reflexión.

Cuando el profesor incita a los estudiantes a la identificación y búsqueda de propósitos y metas de aprendizaje, y a que estos sean conscientes de sus saberes y potencialidades, permite que desarrollen sus propios caminos y logren un incremento gradual y continuo de su independencia cognoscitiva. Estos aspectos constituyen el método de exploración.

El desarrollo y la aplicación de estos métodos, analizados aquí de manera independiente pero que en la práctica se desenvuelven y manifiestan en conjunto y en diferentes momentos de la actividad del profesor con los estudiantes, propician un ambiente favorable a la participación, el debate y el aprendizaje.

Todos estos métodos se aplican en las actividades presenciales principalmente de la asignatura GEC, que se imparte en la carrera de Ingeniería Industrial en la FCT Norte de la CUJAE y forman parte de un clima propicio para un aprendizaje desarrollador.

El estudio desarrollado en la asignatura GCE con un grupo de treinta y dos estudiantes(1) y tuvo como objetivo conocer su percepción de la puesta en práctica de los seis métodos del AC y de un ambiente favorable a la aplicación del ABP.

En la primera actividad del semestre se conformaron los equipos integrados por cinco estudiantes como máximo. Cada equipo seleccionó una empresa u organización para desarrollar los análisis correspondientes, aplicar los contenidos asociados, orientados en la clase y, a partir de ahí, trabajar en equipo en las empresas, a modo de laboratorios, para contextualizar el aprendizaje, lograr un aprendizaje significativo e impactar y lograr reconocimiento en su entorno laboral, al contribuir a la solución de problemas en las entidades.

La experiencia de la puesta en práctica de los métodos tuvo lugar durante el trabajo con los estudiantes, en las actividades presenciales cada sábado y en las no presenciales de trabajo independiente y autopreparación durante la semana.

Las actividades presenciales del curso se organizan en dieciséis encuentros de tres turnos, con una duración de cuarenta y cinco minutos cada uno (con intervalos de cinco minutos de receso). Los dos primeros turnos de clase son empleados por el profesor para presentar y orientar los contenidos correspondientes, se utiliza el método de elaboración conjunta, las preguntas a los estudiantes, el diálogo y el

debate en el aula. El tercer turno se dedica al seminario, en el que cada equipo realiza la exposición del trabajo orientado en la actividad anterior y presenta los resultados, los cuales son enriquecidos y criticados por los integrantes del resto de los equipos y por el profesor.

Por su parte, las actividades no presenciales corresponden al trabajo de autopreparación de los estudiantes, de forma individual y colectiva, basado en las orientaciones del profesor en la actividad presencial sobre los temas desarrollados, el estudio de casos, la recomendación de bibliografía, entre otros.

La experiencia de los estudiantes trabajadores se puso en acción al vincular los contenidos de la asignatura en función de la solución de problemas en su entorno laboral, de modo que interrelacionaban teoría y práctica, desde el papel rector de la teoría. La vinculación de la teoría, presente en los contenidos orientados, con la práctica, así como la significatividad del aprendizaje y su contextualización validaron la propuesta del ABP y el AC en la carrera de Ingeniería Industrial, a la luz de los principios del Enfoque histórico cultural de Vigotsky y sus seguidores (Pichs, 2010).

Resultados y discusión

En la tercera actividad del semestre fue utilizado a modo de diagnóstico, un caso de estudio sencillo y un cuestionario de tres preguntas sobre el caso planteado. El test fue diseñado con el objetivo de conocer cómo percibían los estudiantes una primera aproximación al ABP, en relación con un tema de la asignatura.

El número de estudiantes que participó en el estudio fue de 21, de una matrícula de 29 en la asignatura. En la tabla 1 se muestran los aspectos considerados en el estudio de caso y el total de respuestas por cada una de las preguntas suplementarias realizadas a los estudiantes.

Se planteó el siguiente caso: una empresa tiene la misión de planificar las salidas de los vuelos de una línea aérea comercial. Entre las mercancías que transporta se encuentran flores finas para clientes muy especiales. Brevemente, explique como Ud. aplicaría las cuatro funciones del ciclo de dirección.

Tabla 1. Resultados del estudio de caso

ASPECTOS	RESPUESTA AFIRMATIVA	RESPUESTA NEGATIVA	%
¿Qué necesito saber?	14	7	67
¿Mi entorno laboral facilita mi aprendizaje?	13	8	62
¿Mi experiencia en dirección me ayuda a resolver el problema?	8	13	38
¿Las asignaturas que he recibido me ayudan a resolver el problema?	19	2	91

Sobre la identificación de lo que necesitaban saber los estudiantes para dar respuesta al ejercicio, 14 respondieron afirmativamente, mientras que 7 respondieron de modo negativo, lo que significa que el 67 % de los estudiantes identificaron sus necesidades de aprendizaje.

Afirmaron verse favorecidos por el entorno laboral para conocer e identificar las necesidades de aprendizaje 13 estudiantes, mientras que 8 respondieron de manera negativa. Un 62 % de ellos contaron con un escenario laboral propicio.

De los participantes en el ejercicio, 8 refieren contar con la experiencia en dirección que los ayuda solucionar el problema y 13 respondieron negativamente. El 38 % de los implicados resaltó contar con experiencia de dirección.

Contestaron de manera afirmativa, a propósito del aspecto relativo a la ayuda que brindan las asignaturas recibidas en la carrera para resolver el problema, 19 de los estudiantes; mientras que 2 respondieron de forma negativa. En este aspecto, el 91 % de los estudiantes percibió que las asignaturas de la carrera recibidas contribuyen a encontrar la solución al problema.

Con respecto a la solución del problema, 20 estudiantes describieron las funciones del ciclo de dirección, pero solo dos de ellos repararon en las condiciones muy específicas en que debe embarcarse ese tipo de mercancía (flores finas), e incluso estos lo refirieron de forma general, sin detenerse a analizar la necesidad de un ambiente refrigerado, la protección individual durante la carga, las condiciones especiales del envase y embalaje, el traslado, el cuidado y la rapidez en la entrega a los clientes, y demás. Puede haber conspirado contra la profundidad de los análisis, el poco tiempo concedido a los estudiantes para la realización del ejercicio (diez minutos).

La aplicación de la prueba permitió considerar que aún no es factible la aplicación de la técnica de ABP en la asignatura GEC impartida en el quinto año de la carrera Ingeniería Industrial en la FCT Norte, en la modalidad semipresencial.

Para explorar la percepción de los estudiantes en relación con el desarrollo o no del AC en la asignatura, se aplicaron las encuestas que se muestran en la tabla 2. Se sometieron a la aplicación del instrumento 21 estudiantes, quienes respondieron las preguntas orientadas según los métodos.

La encuesta comenzaba con la siguiente indicación: estimado estudiante, mediante las respuestas brindadas por usted a cada uno de los aspectos se pretende tener una idea acerca del empleo de la técnica del aprendizaje cognitivo y el aprendizaje basado en problemas en la asignatura. Le agradecemos que responda cada aspecto con sinceridad. No necesita identificarse con su nombre.

Tabla 2. Resumen de las encuestas aplicadas a los estudiantes

MODELACIÓN	SÍ	NO	A VECES
El profesor enseñó diferentes habilidades a los estudiantes durante las actividades.	14	-	7
Durante o después del aprendizaje, el profesor identificó aspectos importantes para la solución de la tarea extraclase o del seminario.	20	-	1
El profesor creó oportunidades para observarme e indicarme cómo mejorar.	15	-	6
El profesor me dio ideas acerca de cómo trabajar en los temas de la asignatura como un ingeniero en el futuro.	17	-	4
ENTRENAMIENTO	SÍ	NO	A VECES
El profesor me observó en múltiples ocasiones durante mi desempeño en los seminarios.	20	-	1
Después de sus observaciones, el profesor me brindó retroalimentación a partir de los errores e imprecisiones cometidos.	19	1	1
Por las observaciones del profesor, pude tener una idea de los aspectos que debía mejorar y cómo hacerlo.	15	1	5
ANDAMIAJE O SOPORTE	SÍ	NO	A VECES
El profesor tuvo en cuenta mis conocimientos precedentes y experiencia previa y me ofreció suficientes oportunidades para desarrollar mis actividades de forma independiente.	13	4	4
Durante o después de las clases, el profesor identificó aspectos importantes para la solución de la tarea extraclase o del seminario.	18	-	3
El profesor me ayudó también cuando tuve dificultades en la realización de algunas actividades.	13	6	2
El profesor me dio ideas acerca de cómo trabajar en los temas de la asignatura como un ingeniero.	17	-	4
El profesor gradualmente redujo la ayuda en algunas actividades en las que gané independencia y pude resolverlas solo o sola.	8	6	7
ARTICULACIÓN	SÍ	NO	A VECES
El profesor me indujo a explicar mis acciones y me ayudó a enmendar mis errores en mis conocimientos y habilidades.	13	1	7
El profesor me preguntó regularmente para incrementar mi comprensión y, a su vez, estimularme a hacer preguntas.	14	2	5

Tabla 2. Resumen de las encuestas aplicadas a los estudiantes (cont.)

REFLEXIÓN	SÍ	NO	A VECES
El profesor me estimuló a estar consciente de mis fortalezas y debilidades.	14	3	4
El profesor considera que yo puedo mejorar cosas en mi trabajo, vinculadas a la teoría y práctica de la asignatura.	13	2	6
EXPLORACIÓN	SÍ	NO	A VECES
El profesor me alienta a mantenerme aprendiendo nuevas cosas.	19	-	2
CLIMA GENERAL DE APRENDIZAJE	SÍ	NO	A VECES
El profesor crea en el aula un ambiente de aprendizaje seguro y dedica suficiente tiempo para orientarme.	17	-	4
El profesor estuvo interesado en mí como estudiante y me trató con el debido respeto durante las actividades.	19	1	1

Si desea agregar algún comentario u opinión, escríbala aquí.*

*Solo dos estudiantes añadieron comentarios en relación a su alta satisfacción por la asignatura.

Fuente: elaboración propia a partir de Dolmans *et al.* (2009).

Los estudiantes describieron sus criterios y posiciones con respecto a los seis métodos y citaron ejemplos positivos y negativos en el desarrollo de los seminarios y las actividades de orientación, relativos a diferencias individuales, actitudes del profesor, situaciones en el contexto de aplicación y otras dificultades. De sus respuestas se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Modelación:

- Sobre si el profesor enseñó diferentes habilidades durante las actividades, contestó «sí» el 67 % y el 33 % respondió «a veces».
- A la pregunta de si durante o después del aprendizaje el profesor identificó aspectos importantes para la solución de la tarea extraclase o del seminario respondió afirmativamente el 95 %.
- Al planteamiento «el profesor creó oportunidades para observarme e indicarme como mejorar» respondió de manera afirmativa el 71,4 % de los estudiantes.
- Respecto a si el profesor aportó ideas para trabajar en los temas de la asignatura como futuros ingenieros, el 81 % percibe que sí.

2. Entrenamiento:

- El planteamiento «el profesor observó a los estudiantes en múltiples ocasiones durante el desempeño en los seminarios» fue confirmado por el 95,2 % de los estudiantes.
- El aspecto relativo a si después de sus observaciones el profesor brindó retroalimentación a partir de los errores e imprecisiones cometidos fue percibido como positivo por el 90,5 %, mientras que un 5 % aprecia que esto no ocurrió y otro 5 % que sucedió a veces.
- Respecto a si por las observaciones del profesor se podía tener una idea de los aspectos que debían mejorar los estudiantes y el modo de hacerlo fue respondida afirmativamente por el 71,4 % , un 5 % refirió que no y un 24 % que a veces.

3. Andamiaje o soporte:

- El aspecto «el profesor tuvo en cuenta mis conocimientos precedentes y experiencia previa y me ofreció suficientes oportunidades para desarrollar mis actividades de forma independiente» fue valorado de manera afirmativa por el 62 %, mientras que el 19 % de los estudiantes contestó «no» y el 19 % «a veces».
- A la pregunta que indaga si durante o después de las clases el profesor identificó aspectos importantes para la solución de la tarea extraclase o del seminario, el 86 % respondió de manera afirmativa, mientras un 14 % contestó que esto sucedía a veces.
- Sobre si el profesor ayudó al estudiante cuando tuvo dificultades en algunas actividades, el 62 % respondió afirmativamente, el 29 % de manera negativa y el 9 % declaró que esto sucedía a veces.

4. Articulación:

- Sobre si el profesor indujo a explicar las acciones y ayudó a enmendar los errores de los estudiantes en materia de

conocimientos y habilidades, el 62 % respondió de modo afirmativo, un 5 % de forma negativa y un 33 % contestó «a veces».

- Respecto a si el profesor preguntó regularmente para incrementar la comprensión y, a su vez, estimular a hacer preguntas a los estudiantes, el 67 % respondió de forma positiva, el 9 % de manera negativa y un 24 % de los encuestados consideró que esto sucedía a veces.

5. Reflexión:

- En relación a si el profesor estimuló a tener conciencia de las fortalezas y debilidades de los estudiantes, el 67 % consideró que sí, un 14,3 % que no y un 19 % opinó que lo hacía a veces.
- A propósito de si el profesor considera que el estudiante puede mejorar cosas en su trabajo, vinculadas a la teoría y práctica de la asignatura, el 62 % respondió de manera positiva, el 9 %, negativa y el 29 % contestó «a veces».

6. Exploración:

- Respecto a si el profesor alienta a sus estudiantes a mantenerse aprendiendo nuevas cosas el 90,5 % respondió de modo afirmativo, mientras que el 9,5 % opinó que esto sucedía a veces.

7. Clima general de aprendizaje:

- El clima de aprendizaje, vinculado a la creación de un aprendizaje seguro y la dedicación de suficiente tiempo para orientar a los estudiantes, fue valorado como positivo por el 81 %; mientras que el 19 % refirió que esto ocurría a veces.
- El interés del profesor en los estudiantes y su trato respetuoso durante las actividades fue ratificado por el 90,5 % de los estudiantes; el 5 % tuvo una opinión contraria, mientras que para el 5 % restante estas actitudes se manifestaron a veces.

Conclusiones

El estudio mostró que es posible desarrollar el AC como herramienta favorecedora del aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura GEC en el quinto año de la carrera de Ingeniería Industrial en la Filial de Ciencias Técnicas Norte (modalidad semipresencial). Por otra parte, se evidenció la necesidad de trabajar en el plan de acciones para la introducción gradual del ABP en la asignatura GEC.

Es pertinente realizar los análisis correspondientes para extender ambos métodos a otras asignaturas de la carrera en la FCT Norte de la CUJAE. Por tanto, se debe proceder a perfeccionar los métodos de enseñanza empleados por los profesores del claustro de la FCT Norte y a ajustarse a los descritos por el AC cuando las condiciones del contenido de las asignaturas lo permitan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLINS, A.; J. S. BROWN y S. E. NEWMAN (1989): «Cognitive Apprentice: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics», en L. B. Resnick (ed.), *Kno-*

- wing, Learning, and Instruction*, Laurence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, New Jersey, pp. 453-494.
- DOLMANS, DIANA; ALBERT J. SCHERPBIER, RENÉE E. STALMEIJER e INEKE WOLFHAGEN (2009): «Cognitive Apprenticeship in Clinical Practice: Can it Stimulate Learning in the Opinion of Students?», *Health, Sciences, Education*, vol. 14, Amsterdam, pp. 535-546.
- GOODHEW, J. PETER (2010): *Teaching Engineering. All you Need to Know about Engineering Education but were Afraid to Ask*, University of Liverpool.
- KOPPI, TONY; ELIZABETH NOLAN y DAMIEN FIELD (2010): «Developing Transferable Research Skills in First Year Agricultural Economics Students», *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 7, n.º 2, pp. 1-17, <<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1160&context=jutlp>> [16/3/2014].
- NANDE BETANCOURT, JESÚS R.; NIURKA VALDÉS MONTALVO y SAHARA DÍAZ BARRUETA (2014): «Una alternativa didáctica para la práctica profesional en la Filial de Ciencias Técnicas Norte», *Revista Referencia Pedagógica*, vol. 2, año 2, La Habana, pp. 188-212, <http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Referencia/Vol-2/2-2014/07_rrp_V02N02.pdf> [23/6/2014].
- PICHS HERRERA, BERTA (2010): *La nueva universidad cubana y su gestión integrada en las SUM*, Editorial Universitaria, La Habana.
- RIBEIRO, LUIS ROBERTO (2011): «The Pros and Cons of Problem-Based Learning from the Teacher's Standpoint», *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 8, n.º 1, pp. 1-17, <<http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol8/iss1/4>> [12/03/2014].

RECIBIDO: 13/7/2015

ACEPTADO: 12/1/2016

Jesús Ricardo Nande Betancourt. Filial de Ciencias Técnicas Norte, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), La Habana, Cuba.
Correo electrónico: jnande@ind.cujae.edu.cu

NOTAS ACLARATORIAS

1. El estudio abarcó a los estudiantes que reciben la asignatura GEC, del quinto año de la carrera de Ingeniería Industrial y al autor del artículo, profesor responsable de impartir la asignatura en el segundo