



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

Enseñanza en las aulas de clase con robots y el fomento de la investigación en ciencias e ingeniería

FRANCO, J; GARNICA, E.

Enseñanza en las aulas de clase con robots y el fomento de la investigación en ciencias e ingeniería

Autores:

Evelyn Garnica Estrada

José Alejandro Franco Calderón

Corporación Universitaria Republicana

egarnicae@urepublicana.edu.co

alejing@urepublicana.edu.co

RESUMEN

El presente artículo expone la propuesta de una metodología de enseñanza en la educación superior bajo prototipos robóticos que se han venido desarrollando en la Corporación Universitaria Republicana con el nombre de Plataformas Robóticas Multifunción, con el fin de incrementar el interés para aprender e investigar, además de potenciar el aprendizaje basado en problemas en la educación superior .

Palabras Clave: Metodología, educación, robótica, motivación, enseñanza, aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

Se ha identificado un común denominador en los estudiantes universitarios del país y es la pérdida de interés por algunas asignaturas de los programas que estudian, una de las causas del bajo rendimiento académico y la deserción. Esto se debe a que no se ve aplicada la teoría en aspectos prácticos reales que motiven al estudiante a seguir explorando y experimentando sobre las prácticas de las materias y se limitan a memorizar teoría y a realizar prácticas algunas veces obsoletas, generando falta de motivación dentro y fuera del aula.

La adquisición de habilidades y actitudes en los estudiantes no debe estar limitada a metodologías tradicionales de enseñanza; el aprendizaje de conocimientos en el aula debe ser dinámico a través de estrategias de formación que impulsen el deseo de estudiar y aprender, incrementando niveles de motivación y gusto por la investigación.

La Corporación Universitaria Republicana de la ciudad de Bogotá - Colombia como Instituto de Educación Superior (IES) cuenta con un programa de Ingeniería de Sistemas el cuál tiene un grupo de investigación denominado GIDIS (Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Sistemas).

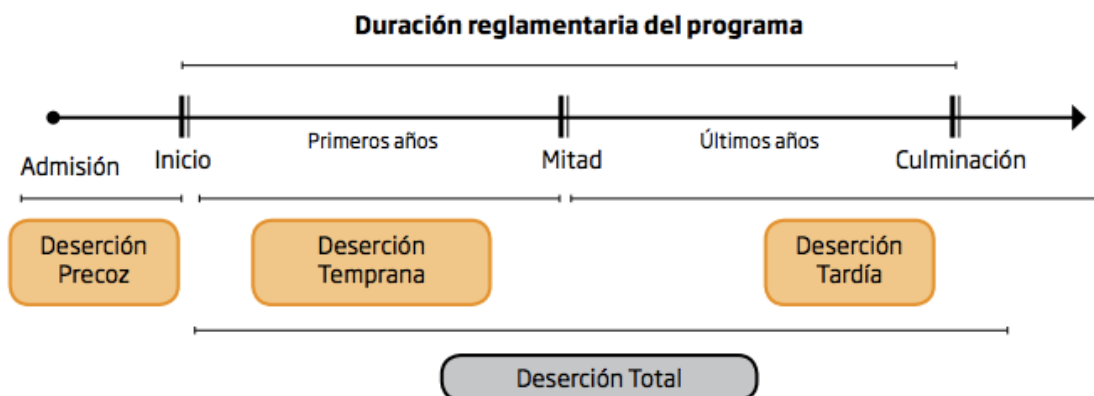
Desde el interior del grupo GIDIS, a partir de la línea de robótica aplicada, se ha trabajado en el proyecto "Plataformas Robóticas Multifunción" enfocado al desarrollo de robots para usarlos como instrumento de apoyo en las aulas de clase con el fin de dinamizar los procesos de formación en diversas asignaturas y generar una estrategia que mitigue causas de la problemática de abandono y falta de interés por parte de los estudiantes en los procesos de formación.

2. PANORAMA ACTUAL – DESERCIONES EN LAS IES

En Colombia, existe un gran problema en el sistema de educación superior referente a los altos niveles de deserción académica en pregrado, donde el número de estudiantes que culmina los estudios es menor, demostrando que existe un gran índice de abandono de estudios durante los primeros semestres. Según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, de cada 100 estudiantes que ingresan a una Institución de Educación Superior, el 48% no logra culminar los ciclos académicos y obtener la graduación.

Existen diversos tipos de deserción, entre ellos se tiene el factor económico, rendimiento académico, adaptación social, vocación, falta de orientación profesional, la ausencia de compatibilidad entre sus intereses o preferencias, exigencias de la vida académica, eventos familiares, estado de salud, además del ambiente institucional y métodos de enseñanza que inciden en la decisión de abandonar un programa académico.

De acuerdo con la duración de un programa académico, existen tres momentos en los que un estudiante puede desertar, como se puede ver en la figura 1.



Fuente: Adaptado de Castaño, et al (2004)

Figura 1. Clasificación de la deserción de acuerdo con el tiempo

En la mayoría de los casos de deserción de las Instituciones de Educación Superior, la deserción temprana es la más significativa y las causas más comunes están asociadas con el rendimiento académico de los estudiantes y los métodos de enseñanza que inciden en falta de motivación e interés por el estudio.

Al analizar más a fondo la causa del bajo rendimiento de los estudiantes, se define que hace parte de un problema externo relacionado con el sistema educativo nacional donde el bajo nivel académico de la educación media conduce a la falta de competencias cognitivas en áreas básicas como la matemática el lenguaje, ciencias naturales y sociales, entre otras.

El sistema educativo colombiano lo conforma: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), y la educación superior. En todas las etapas, existe una oferta académica con diversos modelos educativos, diseñados con estrategias escolarizadas y semi-escolarizadas, procesos convencionales y no convencionales de aprendizaje, metodologías flexibles, diseño de módulos con intencionalidad didáctica, articulación de recursos pedagógicos, desarrollo de proyectos pedagógicos y productivos.

Y bajo esta oferta, los estudiantes adquieren la capacidad de repetir, de una manera mecánica. La forma como se está empleando dichos modelos carece de que el

estudiante obtenga la habilidad de interiorizar conceptos, métodos, técnicas, soluciones y explicar claramente su uso y su importancia al punto de estar convencido de su existencia y su razón de ser a través de la resolución de problemas.

En ese sentido el fondo de cómo aprenden los estudiantes en el sistema educativo actual, presenta un origen fundamental de las deficiencias académicas, causa de los altos índices de abandono estudiantil.

La magnitud de la deserción constituye un reto para el sistema de educación superior donde cada institución debe emplear estrategias de acción desde el aula, adoptando métodos y técnicas (Abeli, 1995) para hacer más eficiente la dirección del aprendizaje en pro de garantizar la adquisición de habilidades y competencias, además de fomentar la actitud positiva en los estudiantes.

En ese sentido se mitiga algunas causas que están incrementando las deserciones en las instituciones, donde la educación debe cobrar su importancia para el desarrollo y crecimiento del país.

3. METODOLOGÍAS EDUCATIVAS ACTUALES

Las metodologías educativas suelen girar alrededor de las teorías del aprendizaje (basadas en la psicopedagogía) como son el **conductismo** que trata de explicar el aprendizaje a partir de la conducta observable del ser humano, es decir su comportamiento ante diferentes situaciones; el **cognitivismo** que define el aprendizaje como un proceso donde el sujeto registra, reorganiza y reestructura información (La asimila), el **constructivismo** que define que a través de la experiencia, el ser humano construye su propio conocimiento, sus propias reglas y modelos. Cada paradigma tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación (Fidalgo, 2011) que constituyen recursos necesarios de la enseñanza.

Las clases se abordan de acuerdo a metodologías y herramientas disponibles por cada IES, a continuación en la tabla 1 se presenta una clasificación de las metodologías actuales.

| Técnicas | Herramientas |
|--|--|
| Clases magistrales (Transmisión de conocimientos) | Tablero, tiza, marcador, presentaciones por ordenador, videos y el tablero electrónico. |
| Clases prácticas (Desarrollo de habilidades) | Clase teórica y ejercicios |
| Clases de Laboratorio (Comprobación de fundamentación teórica) | Se suelen utilizar en materias más técnicas y los estudiantes manejan dispositivos o elementos donde se comprueba la validez de las teorías. |
| Tutorías (Refuerzo y asesorías) | Resolución de dudas |
| Evaluación | Evaluación sumativa (Calificación) |
| Trabajos individuales y en grupo | Desarrollo de actividades calificables |

Tabla 1. Clasificación de técnicas actuales

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española "enseñar", significa comunicar sistemáticamente ideas, conocimientos o doctrinas, instruir con reglas o preceptos; mientras que "aprendizaje", significa adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia [DRAE,11].

Estos términos son claves en el proceso de formación entre los docentes y estudiantes, a través de las técnicas mencionadas anteriormente; son los docentes o profesores quienes comunican ideas, conceptos, realizan la transferencia de conocimientos en las clases, facilitan información, para que los estudiantes adquieran dicho conocimiento, competencias y habilidades.

Estas técnicas van de la mano con las metodologías que se abordan en las IES sin embargo se pueden mejorar a través de la aplicación de estrategias para que el aprendizaje y enseñanza sean más eficaces y productivos donde las instituciones académicas dejen de ser transmisores de información, sino que se conviertan en laboratorios creativos de construcción de conocimiento, espacios de co-creación, entornos de crecimiento para descubrir, experimentar e inventar.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA PROPUESTA

La metodología propuesta presenta una manera de enseñar a través de un método y una herramienta concreta para transmitir los contenidos, procedimientos y principios a los estudiantes. La metodología integra el aprendizaje basado en problemas ABP como método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, bajo la interacción con elementos robóticos que inducen a la resolución de problemáticas y generación de algoritmos que contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico y estructurado. Esta metodología se sustenta en diferentes corrientes como la constructivista y el conectivismo como factor clave en esta era digital.

El estudiante se considera una persona activa capaz de construir conocimiento y el docente al enseñar es comunicador y explorador, sin embargo el docente también debe tener habilidades para ejercer su labor en el aula, como lo son las habilidades intelectuales, personales e instruccionales.

Como instrumento de aprendizaje se incluye el área de la robótica por ser versátil, ya que permite llevar a cabo experimentos con los conocimientos teóricos adquiridos y a la vez profundizar en los mismos. De ello, se deriva la importancia que debe darse a esta herramienta en la enseñanza y en la preparación de los futuros profesionales de áreas de la ingeniería, donde el estudiante pueda utilizarla como una herramienta más para reforzar los conocimientos que va adquiriendo en las distintas disciplinas.

Desde el aspecto pedagógico, la robótica se puede convertir en una parte central de las metodologías de estudio por las innumerables ventajas que se obtiene en su utilización llevando al aula situaciones que de otro modo serían tradicionales y poco aplicadas (Odorico, 2004, p. 1) .

El uso de sistemas robóticos en las aulas de clase ofrece a los docentes nuevas iniciativas de enseñanza – aprendizaje y que las apropien en su que hacer para conseguir dinamizar las actividades de aprendizaje con el uso de herramientas físicas que interactúen con el estudiante, demostrándole la aplicación de teorías, de expresiones matemáticas, de comportamientos físicos, entre otros elementos relevantes en el proceso.

La propuesta esta orientada a:

- La creación de un ambiente de aprendizaje a partir de robots.
- Estimulo de aprendizaje teniendo en cuenta las necesidades, emociones e intereses de los estudiantes.
- Dar significado a la información, hacerla comprensible.
- Estimular el pensamiento.
- Retroalimentación inmediata (Tutoría proactiva): Ofrecer a los estudiantes retroalimentación inmediata de las tareas que realiza, esto favorece que el individuo tome conciencia de aprendizaje, porque va comparando su experiencia con un criterio externo o anterior, se plantea interrogantes, comete errores que se subsanan, etc. (Hernández, 1991; Alonso, 1998).
- Trabajo cooperativo.

5. ENSEÑANZA EN LAS AULAS DE CLASE CON ROBOTS

En la Corporación Universitaria Republicana desde el año 2010 se inicia la investigación y desarrollo en el campo de la robótica donde se ha venido trabajando en el diseño de actividades basadas en plataformas robóticas multipropósito para dinamizar las clases de diferentes disciplinas, lo que ha permitido generar diferentes propuestas de investigación para solucionar problemáticas reales al interior de las aulas de clase.

En la actualidad se tiene prototipos de robots multifunción como se observa en la figura 2, para el desarrollo de las clases en diferentes temáticas, actualmente ya se han realizado prácticas en la asignatura de Diseño de algoritmos y programación y Estructura de Datos, donde los estudiantes guiados por el docente, deben resolver problemas de forma que al conseguir resolverlo correctamente suponga que los estudiantes tuvieron que buscar, entender, integrar y aplicar los conceptos y teorías vistas en clase.

El estudiante es capaz de descubrir qué necesita conocer para avanzar en la resolución del problema (diagnóstico de necesidades de aprendizaje), en el proceso de la actividad. A lo largo del proceso el estudiante progresa planificando y materializando acciones para solucionar el problema de forma adecuada (construcción del conocimiento). Y todo ello, trabajando de manera cooperativa con otros estudiantes junto con el docente.



Figura 2. Prototipos funcionales.

Fuente: Los autores

Dentro del proceso de aprendizaje de los algoritmos y la programación se debe aprender la sintaxis y la semántica de un lenguaje de programación. La estructura y la forma del mismo o de una tecnología ya definida, hay que memorizar sus definiciones, usos y ortografía. Sin embargo la resolución de problemas no se memoriza se aprende bajo el pensamiento lógico y estructurado; donde los robots funcionan como instrumento en el aula para facilitar el proceso.

6. EFECTOS DEL USO DE ROBOS EN LAS AULAS

Uno de los principales efectos que produce el uso de robots como instrumentos en las aulas es la inmersión en la robótica ubicua, siendo la integración de la robótica en el entorno de la persona, de manera que los robots no se perciban como objetos diferenciados sino como elementos necesarios para realizar algún tipo de tarea o multitarea, en este punto el robot se vuelve omnipresente en la vida del hombre, es decir que se puede volver esencial en la vida del docente y el estudiante.

Uno de los principales objetivos de la robótica ubicua, es hacer que los dispositivos computacionales sean una necesidad primaria para las personas. Este objetivo de crear instrumentos que se mezclen en las aulas de clase, supone una potencial revolución que puede hacer cambiar el modo de orientar una clase y recibir las

lecciones; las personas se centrarían en las tareas que deben hacer, no en las herramientas que utilizan, porque se pretende que esas herramientas pasen desapercibidas.

Según Odorico, Lage y Cataldi (Odorico et al., 2007), los medios tecnológicos en las aulas genera las siguientes estrategias en la misma:

a. Las orientaciones didácticas: La educación tecnológica pretende que los estudiantes logren una comprensión del mundo artificial y una capacidad para desenvolverse efectivamente dentro del mismo, en un nivel que podría denominarse alfabetización tecnológica, donde se incentiva la capacidad para apreciar el desarrollo tecnológico y su relación con la sociedad y el ambiente, la capacidad para reflexionar sobre los actos tecnológicos propios y ajenos en el marco de su impacto social y ambiental y la capacidad de ejecutar actos tecnológicos con calidad, respeto ambiental, creatividad, efectividad y ética.

Los estudiantes a través del aprendizaje con tecnología, tienen la oportunidad de usar una variedad de medios para distinguir y enunciar problemas y, resolver problemas prácticos en un contexto social, adquirir y usar durante su trabajo tres tipos de habilidades interrelacionadas:

- El cómo hacer.
- La comprensión de procesos y la adquisición de conocimientos.
- Arriesgarse a tomar decisiones, desarrollar múltiples soluciones a problemas, probar y mejorar, trabajar en equipo, responsabilizarse por los resultados y administrar los recursos en forma efectiva y eficiente.

b. La orientación tecnológica: Desde una perspectiva técnica, la tecnología se relaciona con la capacidad de creación e intervención en las aplicaciones tecnológicas. Las personas se pueden relacionar con la tecnología desde diferentes perspectivas:

- Como usuarios, cuya relación se caracteriza por la utilización responsable de los objetos y servicios.
- Como técnicos, cuya relación está orientada a la producción de objetos y servicios.
- Como innovadores, como diseñadores de nuevas aplicaciones; esto es, nuevas formas de interacción, nuevos productos o servicios.

Estas perspectivas no son excluyentes, un estudiante o docente puede ser a la vez un usuario, un técnico y un innovador. Estos roles sólo ilustran las diferentes posibilidades de relación con la tecnología. Sin embargo, participar de éstos requiere conocimientos y habilidades diferentes.

Desde la perspectiva del uso, se define una orientación a una adecuada utilización del objeto, en nuestro caso, los robots; desde la técnica, se orienta al desarrollo de capacidades necesarias para intervenir en la funcionalidad de los mismos; desde la perspectiva innovadora, se orienta a la creación de nuevas funcionalidades y diseños.

Basados en lo anterior y como iniciativa propia del grupo GIDIS, se enfocó el proyecto "Plataformas Robóticas Multifunción" como estrategia para cambiar la dinámica de las clases tradicionales en la institución, más concretamente, en asignaturas propias de Ingeniería de Sistemas y así, disminuir los índices de deserción, aumentando la motivación y el interés por aprender.

Se tomó como muestra una población de 50 estudiantes de ingeniería de sistemas que han cursado las asignaturas Diseño de Algoritmos y Programación, y Estructuras de Datos de la jornada diurna.

Como punto de partida según fuentes estadísticas de la facultad de ingeniería de los años 2010 al 2011, en la carrera de ingeniería de sistemas, se tenía un índice de deserciones que rondaba el 43% al 50%, todas ellas asociadas única y exclusivamente al bajo rendimiento académico, poca motivación hacia la carrera y falta de orientación profesional en los primeros 3 semestres, esto sumado a la rigurosidad e intensidad en la formación que no permitió que 4 o 5 (aproximadamente) estudiantes de cada 10 no continuaran su semestre inmediatamente posterior, aplazando el mismo, cambiando de carrera o saliendo definitivamente de la universidad.

Estas estadísticas demostraron con creces la falencia que se había supuesto como hipótesis sobre la poca estructuración lógica, matemática y de comprensión de lectura con que los estudiantes llegaban a la educación superior y que repercutían directamente en su bajo nivel académico. Partiendo del supuesto que independiente de la carrera o línea de estudio que se elija para la vida, se presupone la solución y mediación de problemas como una competencia natural de los seres humanos y que no hacerlo de forma lógica puede traer consigo resultados inesperados o que no se adecuan a las realidades del país, observamos con mucha preocupación que el estudiantado no sabía como abordar y solucionar pequeños problemas de manera lógica, más grave aun, si son estudiantes de ingeniería de sistemas, esto justificaba la

elección de la población de estudio, la muestra significativa que analizamos antes y después de la implementación de la nueva metodología.

Se tiene los siguientes datos que representa el comportamiento de los estudiantes de las dos asignaturas donde se llevo a cabo el estudio, en estos se relacionan cantidad de estudiantes (ED) versus nota definitiva, en una escala del 0 al 5, donde la asignatura se aprueba con una nota igual o superior a 3.0 como promedio ponderado en los tres cortes del semestre.

Se tomó como punto de referencia, a demás de las estadísticas de la facultad anteriormente mencionadas, el periodo del año 2012-II con los estudiantes de segundo semestre de ingeniería de sistemas de la asignatura de Diseño de Algoritmos y Programación, como una muestra del punto de inflexión que nos permitió analizar el antes y después de la aplicación metodológica que incluía elementos de I+D+i con robots en el aula de clase, acompañado de encuestas al iniciar el semestre y al finalizar el mismo, con el fin de obtener datos aun más relevantes que apuntaran hacia la búsqueda del aprendizaje significativo, es decir queríamos evaluar no solo si se sabia hacer una determinada tarea, sino que además de saberla hacer, el estudiante era capaz de abstraer el concepto para aplicarlo en otro tipo de problemas en un contexto muy distinto al de su futura profesión.

Diseño de Algoritmos y Programación (DAP) – 2012-II – Segundo semestre

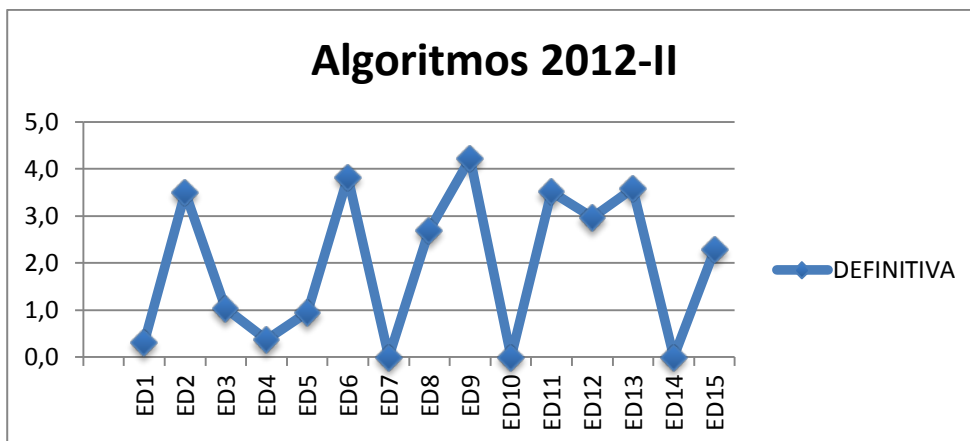


Figura 3. DAP 2012-II. Segundo semestre.

Fuente: Los autores

Se observó sin sorpresa, que la tendencia de los años inmediatamente anteriores se mantenía, al no incluir las plataformas al interior de la formación, aproximadamente el 60% de los estudiantes perdió la asignatura y tuvo que hacer periodo inter semestral para poder recuperar la misma, aclarando que tan solo el 30% de los que perdió realizó dicha labor, los demás desertaron cambiándose a carreras como ingeniería industrial, derecho y contaduría al interior de la misma universidad.

A partir de este punto de inflexión validado por los autores, se decidió trabajar sistemáticamente durante un año con las plataformas robóticas en los ambientes de clase mostrando los siguientes resultados:

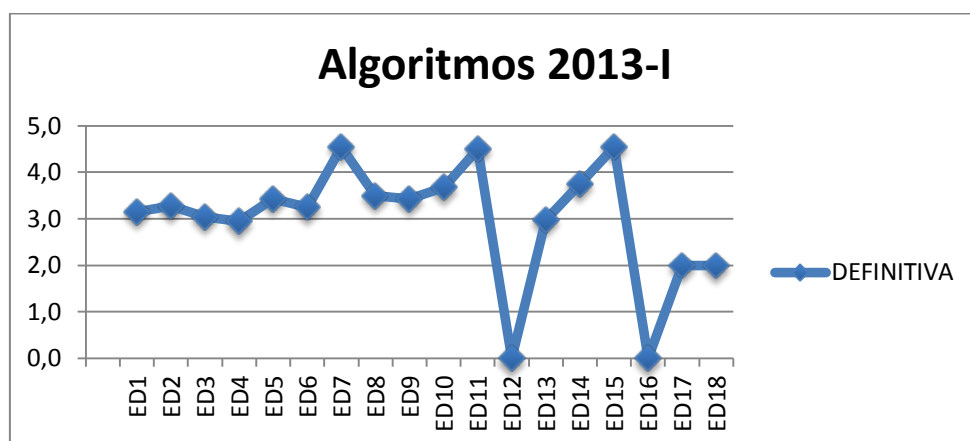


Figura 4. DAP 2013-I. Segundo semestre.

Fuente: Los autores

Se noto casi de manera inmediata no solo la mejoría en las notas, en el porcentaje de deserción o de habilitación de la asignatura, sino que las encuestas arrojaron algo aun más satisfactorio que fue el cambio en el estado de animo del estudiantado y su propia dimensión sobre su futuro y prospectiva laboral, observamos un aumento significativo en la comprensión de elementos abstractos y su aplicación a la matemática y la lógica básica, aplicada a problemas sencillos de competencia común, así como el deseo de construir, crear y participar mas activamente en trabajos extra clase con fines académicos, todo un suceso sin un referente en la facultad.

Para el siguiente semestre teníamos unas expectativas altas, pero más allá de una conclusión prematura queríamos saber si el nivel se mantendría habiéndose puesto un punto tan alto como lo sucedido en el semestre inmediatamente anterior, para lo cual al finalizar el periodo 2013-II se obtuvo lo siguientes resultados:

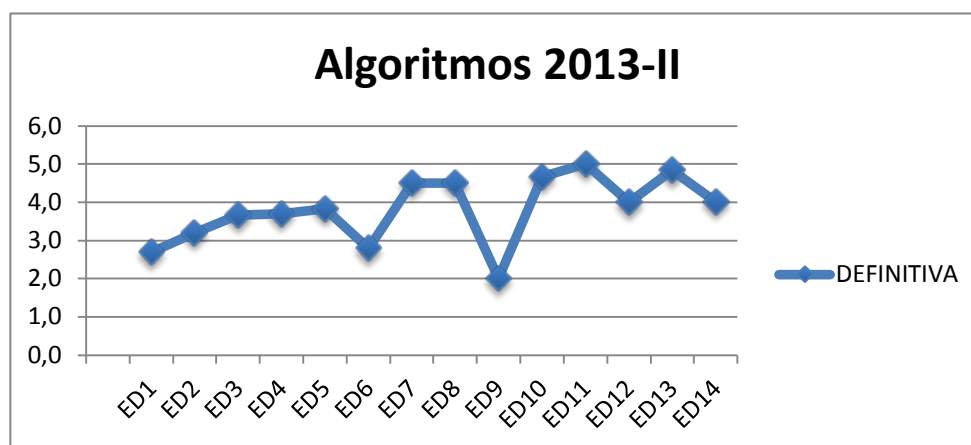


Figura 5. DAP 2013-II. Segundo semestre.

Fuente: Los autores

Observamos que no solo se mantenía la tendencia, sino que por el contrario la nota definitiva comenzó a aumentar con relación a los semestre 2012-II y 2013-I, indicador que muestra el nivel de compromiso del estudiantado con la asignatura y su que hacer al interior y por fuera de la misma, pero mas allá de la nota observamos por primera vez que no hubo deserciones ni durante el semestre ni al terminar el mismo, y la clave de ello fue consultar a los estudiantes preguntándoles el porque decidieron continuar con la asignatura pese a un arranque poco esperado en el principio de la misma, la respuesta fue satisfactoria, citando textualmente, *es algo diferente, que motiva y permite ver una aplicación practica de lo que estamos estudiando, sabemos que es una pregunta lógica, respondemos a secuencias repetidas como los ciclos y a demás*

no nos engañaran más con problemas de interés simple o compuesto que pensamos solo les interesaba a los estudiantes de economía, solucionar problemas de manera lógica debería ser la base en cualquier carrera independiente de la profesión. (John Edison Raba Forero, estudiante de Ingeniería de sistemas, Segundo semestre).

La figura 6 a continuación muestra como era una clase tradicional bajo el modelo clásico de “tiza y tablero”, un enfoque implementado antes de utilizar las plataformas robóticas como metodología de didáctica activa para la solución de problemas en el aula de clase.



Figura 6. Clase magistral 2012-II – Estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

Fuente: Los autores

En los periodos 2013-I, 2013-II y 2014-I se realizaron actividades usando las plataformas robóticas, en donde se empezó a reflejar un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, en la figura 7 se puede observar la clase con la metodología propuesta.

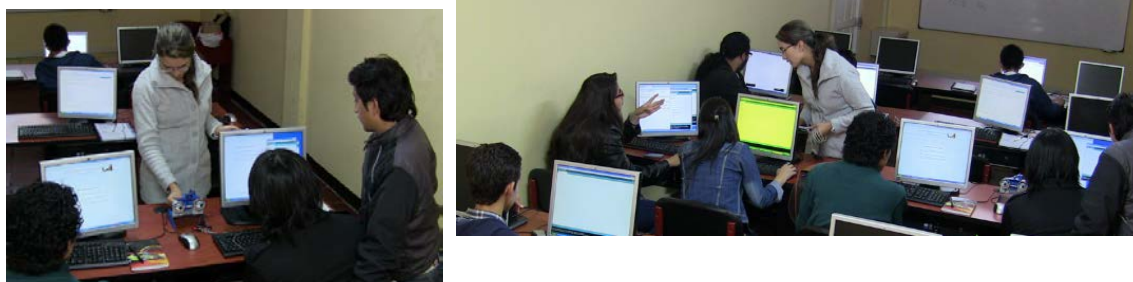


Figura 7. Clase con robots - Estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

Fuente: Los autores

Aunque los resultados cada vez arrojaban elementos más satisfactorios con relación a la factibilidad del modelo pedagógico en si, el grupo de investigadores no quería llegar a concluir a la ligera, se decidió en simultanea cotejar el avance logrado con los grupos de Diseño de Algoritmos y Programación, con los grupo de la asignatura subsiguiente en su pensum académico llamada Estructuras de Datos (EDA), y estos fueron los resultados:

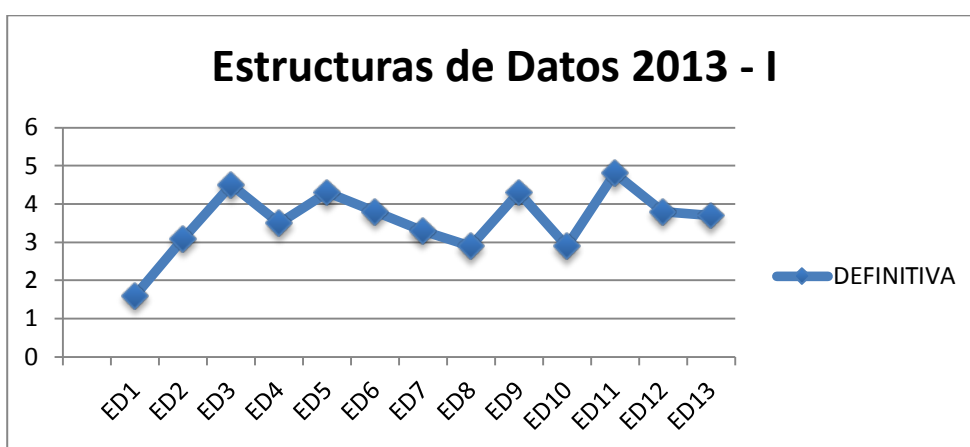


Figura 8. EDA 2013-I. Tercer semestre.

Fuente: Los autores

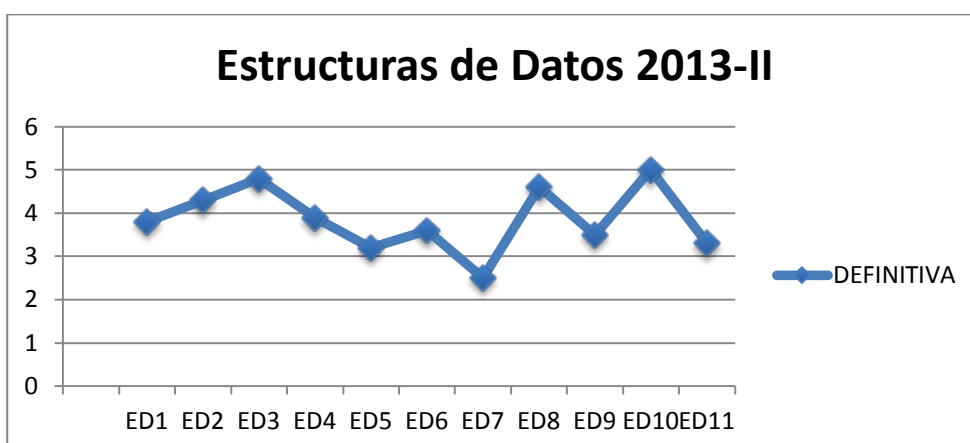


Figura 9. EDA 2013-II. Tercer semestre.

Fuente: Los autores

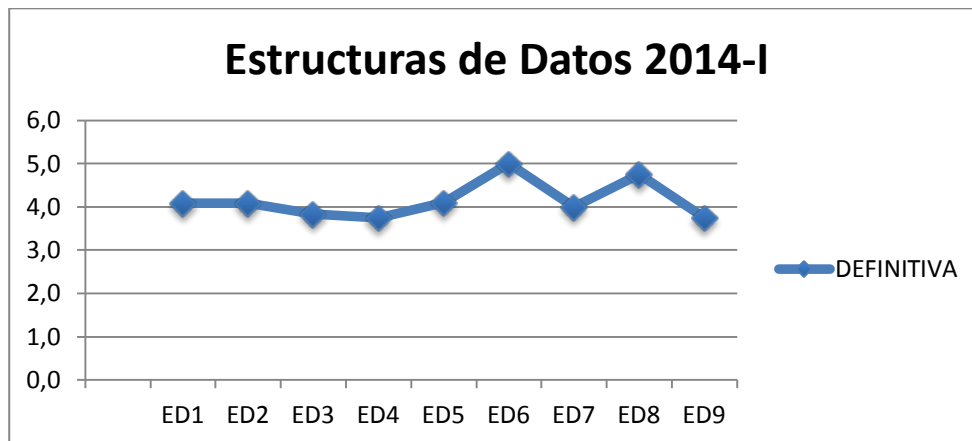


Figura 10. EDA 2014-I. Tercer semestre.

Fuente: Los autores

Observando paulatinamente los datos y la evolución en la aplicación metodológica, y evidenciando que esta funciona para un contexto controlado como lo eran asignaturas específicas de la ingeniería de sistemas, no solo ha mejorado la visión estudiantil sino la prospectiva del alumnado hacia carreras con énfasis técnico o tecnológico. Es más, en términos de calidad se nota un alumnado más crítico y participativo tanto técnicamente como en ámbitos sociales, lo cual permite su plena relación con su entorno al saber aplicar conceptos que antes simplemente parecían teorías de papel inaplicables y fuera del contexto para la vida real.

7. CONCLUSIONES

En esta era de la sociedad de la información y gestión del conocimiento, la sociedad misma debe decidir cómo quiere que sea la educación del futuro y cuál es la tecnología que va a complementar los procesos de aprendizaje, que debe ser escogida en el momento de la implementación de una nueva metodología, debido a los avances tecnológicos acelerados.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, plantean escenarios y metodologías innovadoras de aprendizaje expandidas y aumentadas, en el presente trabajamos con robots, luego vendrá la realidad aumentada, aplicaciones transmedia entre otros.

El objetivo de la metodología propuesta es poder aplicarla en otras áreas de la ciencias básicas, aprovechando que la Robótica se puede manejar de forma interdisciplinaria para estudiar las ciencias como (Matemáticas, Física, Electricidad, Electrónica, Informática y afines).

La robótica es un instrumento integral que permite el diseño de actividades de diversas disciplinas, es hora de romper el paradigma de que un robot se asocie con ingenieros mecánicos y electrónicos; pues es una herramienta que puede manejar un matemático, físico, biólogo, entre otros.

Será un reto para la Corporación Universitaria Republicana replicar la metodología y generar más estadísticas y evidencias que aporten a la justificación de la propuesta con el fin de propender en el mejoramiento continuo dentro del Sistema Nacional Educativo Colombiano, y ¿Por qué no? trascender fronteras y llevar este modelo a otros países, ya que el problema de la deserción y falta de motivación de los estudiantes no solo es a nivel nacional.

El grupo GIDIS actualmente esta dedicado al diseño y desarrollo de robots, transversalmente trabaja en estrategias extracurriculares para dinamizar la investigación con los estudiantes, con el fin de impulsar proyectos relacionados con las plataformas robóticas y trabajar colaborativamente con semilleros de investigación apropiando tecnologías para integración y desarrollo de aplicaciones en el aula.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abeli, Hans. (1995) 12 Formas básicas de enseñar (una didáctica basada en la psicología), Madrid, Nercea.

Alonso, J. (1998): Motivación y aprendizaje en el aula: Cómo enseñar a pensar. Santillana. Madrid.

Asociación Colombiana de Universidades – Ascun. (2002). De la exclusión a la equidad: Agenda de políticas y estrategias para la educación superior colombiana. Bogotá: Mimeo.

Caballero L. Dolores. (2011). Aplicación de Técnicas Didácticas en cursos virtuales. Instituto Tecnológico de Monterrey. Material de apoyo de curso de formación: Herramientas TICS para la formación. SENA – CEET.

Castaño, E., Gallón, S, Gómez, K. & Vásquez, J. (2004). Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración. Lecturas de Economía, 60, 41-65.

Castaño, E., Gallón, S, Gómez, K. & Vásquez, J. (2007). Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil en la Universidad de Antioquia. Lecturas de Economía, 65, 9-36

Fidalgo, A. (2011) “La innovación docente y los estudiantes”, pp 84-91 La Cuestión Universitaria, ISSN 1988-236X Vol 7.

Giovagnoli, P. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: una aplicación utilizando modelos de duración, Documento de Trabajo 37, Universidad Nacional de la Plata.

Hernández, P. (1997): Construyendo el constructivismo: criterios para su fundamentación y su aplicación instruccional. En M. J. Rodrigo, y J. Arnay, (Comp.): La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.

LAGE F. y CATALDI Z. (2007). Educación en robótica, una tecnología integradora. Laboratorio de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, Facultad de Ingeniería. UBA. Instituto Superior del Profesorado Técnico. Universidad Tecnológica Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. Republica de Colombia (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento,

diagnostico y elementos para su prevención. [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2014].

Ministerio de Educación Nacional (2009). Organización del sistema educativo. Guía 33. [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2014].

Ministerio de Educación Nacional. Plan Decenal de Educación 2006-2016.

NONNON, P. et LAURENCELLE, L. (1984). «L' appareteur-robot et la pédagogie des disciplines expérimentales: Spectre. No.22 pp. 16-20.

Odorico A. (2004) Marco teórico para una robótica pedagógica. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. ISSN 1667-8338.

Odorico, A. (2005a). Marco teórico para una robótica pedagógica. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Año 1, Volumen 1, Número 3. Universidad de Buenos Aires.

Real Academia Española. (2011). Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (22nd ed.). Madrid, Spain: Author. Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>

SÁNCHEZ C. Mónica. (1992). Ambientes de Aprendizaje con Robótica Pedagógica. Universidad de los Andes. Trabajo de Maestría en Ingeniería Electrónica y Computadores.

Universidad Nacional de Colombia. (2002). Estudio de la deserción estudiantil en la educación superior en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES.

Vivet M. (1990), Robotique Pédagogique Les Actes du Ile Congrès International Éditées par Pierre Nonnon. Montreal, Canadá.