



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería`

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería`

Gabriela Gallardo Ortega¹, Clara Sánchez Benítez², Alberto Ríos Villacorta³

1Universidad Técnica de Ambato. gaby_gallardoo@hotmail.com

2 Universidad Técnica de Ambato, ca.sanchez@uta.edu.ec

3 Universidad Técnica de Ambato, a.rios@uta.edu.ec

Resumen

Introducción: El objetivo principal del presente estudio es cuantificar las habilidades cognitivas de los estudiantes de las carreras de ingenierías con ayuda de la implementación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de Lenguaje y Matemática.

Método: La metodología empleada responde a un estudio cuasi-experimental de corte cuantitativo donde participan 72 estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Se aplica la técnica del muestreo no probabilístico, 27 estudiantes de la asignatura de Matemática forman el grupo de control dentro del estudio y 45 estudiantes de la asignatura de Lenguaje pertenecen al grupo experimental. La variable independiente método híbrido de aprendizaje y la variable dependiente el desarrollo de habilidades cognitivas, la misma que es medida por cuestionarios de lecturas adoptadas y previamente validadas, aplicadas durante un periodo académico.

Resultados: los resultados obtenidos, permiten cuantificar estadísticamente, el impacto de la implementación de un método híbrido de aprendizaje en el aumento de las habilidades cognitivas de los estudiantes de una carrera de ingeniería, en comparación con un grupo de estudiantes sin la aplicación del método híbrido de aprendizaje.

Conclusión: La principal conclusión del trabajo es que la implementación de un método híbrido de aprendizaje permite elevar los niveles de habilidades cognitivas en un grupo experimental de estudiantes.

Palabras claves: Innovación en el aprendizaje, lectura comprensiva y desarrollo de habilidades cognitivas.



Application of a hybrid method of learning in the language and mathematics subjects of students of engineering career

Abstract

Introduction: The main objective of the present study is to quantify the cognitive abilities of engineering students with the aid of a hybrid learning method in the subjects of Language and Mathematics.

Method: The methodology used corresponds to a quasi-experimental quantitative study involving 72 students of the Engineering Degree in Electronics and Communications of the Technical University of Ambato, Ecuador. The technique of non-probabilistic sampling is applied, 27 students of Mathematics form the control group within the study and 45 students of the subject of Language belong to the experimental group. The independent variable learning hybrid method and the dependent variable the development of cognitive abilities, the same that is measured by questionnaires of previously validated readings, applied during an academic period.

Results: The results obtained allow to quantify statistically the impact of the implementation of a hybrid learning method in increasing the cognitive abilities of the students of an engineering career, compared to a group of students without the application of the hybrid method Learning.

Conclusion: The main conclusion of the work is that the implementation of a hybrid learning method allows raising the levels of cognitive abilities in an experimental group of students.

Key words: Innovation in learning, comprehensive reading and development of cognitive skills.



1. Introducción

En los últimos años, la educación ecuatoriana ha experimentado diversas reformas, entre las más importantes destaca la reestructuración del mecanismo de admisión de los bachilleres a las universidades públicas. Hasta agosto del año 2011, el mecanismo de admisión a las universidades públicas se basaba en la realización de una evaluación, elaborada por cada universidad. Antes de la reforma los estudios del bachillerato se dividían en diferentes especialidades y los bachilleres disponían de un perfil profesional especializado, tabla 1. Después de la reforma, el bachillerato general unificado vigente parte de un tronco común de saberes mínimos, que no necesariamente responden a los requerimientos de una carrera universitaria, tabla 2.

Tabla 1. Características del bachillerato vigente hasta agosto de 2011,

Tipo de Bachillerato	Especialidad	Características	Finalidad
General en Ciencias	Ninguna	Funciona con un currículo flexible, que incluye una parte obligatoria para los estudiantes y la posibilidad de módulos optativos que permiten la profundización en algunos campos	Persigue la formación en competencias académicas respecto de las conceptualizaciones, abstracciones y aplicaciones iniciales de las ciencias experimentales y explicativas.
En Ciencias	Físico Matemático Químico Biólogo Ciencias Sociales Humanístico Técnico	Funciona con un currículo específico orientado a la elección de una carrera universitaria, desde el inicio del bachillerato	Persigue la formación en conocimientos específicos en áreas determinadas.
Técnico: -Polivalente -Univalente	Agrícola Industrial Comercio y Administración Polivalente Informática Otros	Persigue una formación en competencias profesionales respecto a los desempeños en el contexto social	Incorporar a los estudiantes en un campo laboral específico técnico
En Artes		Persigue una formación generalista en un ámbito de acción y desarrollo artístico	Pretende formar competencias profesionales en el ámbito artístico

Tabla 2. Bachillerato vigente



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería`

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

Tipo de Bachillerato	Especialidad	Características	Finalidad
En Ciencias	Tronco Común	Se estudia un grupo de asignaturas básicas de conocimiento que permiten a los estudiantes adquirir aprendizajes comunes. En el tercer año de bachillerato eligen asignaturas optativas de acuerdo a las aspiraciones de carrera universitaria	Formación general y una preparación interdisciplinaria.
Técnico:	Tronco Común	Además del tronco común reciben módulos formativos técnicos, con un aumento de horas por año de bachillerato.	Formación complementaria en áreas técnicas que permitan a los estudiantes ingresar al mercado laboral e iniciar actividades de emprendimiento social y económico, u optar por una carrera universitaria
- Técnico productivo			
- Técnico artesanal			

En el año 2017, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL, implementa el examen unificado “Ser Bachiller”. Este examen responde a la evaluación de un currículo nacional de estudiantes secundarios, basado en los campos de aptitud abstracta, dominio matemático, dominio lingüístico, dominio científico y dominio social. (INEVAL, 2017).

En el contexto ecuatoriano, un examen unificado no necesariamente revela los niveles de aprendizaje ni las capacidades cognitivas inherentes a las carreras universitarias. Esta presumible deficiencia de capacidades cognitivas se percibe en el desempeño académico de los estudiantes en los primeros años de las carreras universitarias. En este sentido, sería conveniente disponer de una metodología que permita evaluar las habilidades cognitivas que presentan los estudiantes de las carreras universitarias.

En el presente trabajo, se propone la implementación de un método híbrido de aprendizaje y detección de las capacidades cognitivas, aplicado a un universo de estudiantes del primer nivel de la Carrera de Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato. El principal objetivo de la propuesta es cuantificar las habilidades cognitivas de los estudiantes de las carreras de ingenierías, por medio de la aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de Lenguaje y Matemática.

Fundamentación Teórica

Habilidades cognitivas básicas y superiores

La teoría de aprendizaje significativo plantea que la construcción del conocimiento se inicia con la observación del mundo tangible y conocimiento previo del estudiante. En



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

este proceso de abstracción del objeto, por medio del sujeto pensante, intervienen las diversas habilidades de pensamiento que fundamentan la construcción del nuevo conocimiento (Ausubel & Novak, 2009).

Las habilidades cognitivas, entendidas como un conjunto de operaciones mentales, permiten al estudiante integrar la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que sustente un pensamiento lógico, creativo, crítico y duradero en el tiempo (Laorden, García Barriocanal, & Salvador, 2005).

En el proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento intervienen tanto habilidades cognitivas básicas como superiores. Entre las habilidades básicas destacan las siguientes acciones: observación, comparación, relación, clasificación y descripción; mientras que entre las habilidades superiores destacan las siguientes acciones: análisis, síntesis, evaluación, que con llevan al desarrollo del pensamiento crítico, manejo de la información, solución creativa del problema y la autoevaluación.

Pedagogía conceptual: Teoría de las seis lecturas

En los institutos de educación superior, el proceso de aprendizaje tiene como objetivo desarrollar habilidades cognitivas basadas en herramientas de Estrategia Pedagógica Conceptual (De Zubiría, 2007). En el proceso de aprendizaje, la incorporación de estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico creativo involucra la realización de diferentes lecturas de formación profesional, que incluyan los siguientes niveles cognitivos de comprensión de lectura: fonética, decodificación primaria, decodificación secundaria, decodificación terciaria, lectura categorial y lectura metasemántica.

La teoría de las seis lecturas habla del rastreo de las palabras que no se comprenden a través del nivel de lectura de decodificación primaria o comprensión. Además, utiliza la contextualización como estrategia de rastreo del posible significado; es decir, una vez identificado el término desconocido utiliza el contexto, palabras o ideas que se entienden, para rastrear o inferir el posible significado de la palabra en la comprensión del texto (De Zubiría, 2007).

Método LSEM

Un método de estudio se define como el conjunto de técnicas y ejercicios para enseñar a aprender alguna temática dentro de la formación académica. La importancia de establecer



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

metodologías adecuadas garantiza el desarrollo de habilidades de pensamiento. (Bastidas, 2004).

Varias investigaciones sugieren que la implementación de una metodología de aprendizaje que desarrolle estrategias y habilidades cognitivas, relacionadas con el control emocional; pensamiento crítico y creativo; la selección y recuperación de la información; y finalmente con la planificación y evaluación de los resultados; potencia y eleva el nivel de aprendizaje de los estudiantes. (Natalia Solano Pinto, 2016; Bullido Ester, Serrano Sara y Vico Sandra, 2011; Dodson Samuel, 2017).

En el presente estudio se sugiere implementar una metodología de lectura, en el proceso de aprendizaje, basada en las siguientes estrategias: lectura, subrayado, esquema, mapeo, LSEM, como herramienta didáctica de aprendizaje. Esta metodología al ser integrada a la teoría de las seis lecturas permitiría al estudiante desarrollar las habilidades cognitivas superiores que favorecen el proceso de aprendizaje significativo. A esta integración de metodologías la llamaremos método híbrido de aprendizaje.

2. Métodos

Este estudio se enmarca en el enfoque cuantitativo de la investigación científica de alcance correlacional, con diseño de tipo cuasi - experimental (Hernández, Carlos, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014). El proceso de investigación es de carácter cuantitativo, inicia con un análisis profundo del objeto de estudio que lleva a la formulación de hipótesis, la misma que será verificada a través de la experimentación estructurada. En el presente estudio se consideran dos grupos: un grupo de control y un grupo experimental. En el grupo de control no se realiza ninguna intervención y su proceso de aprendizaje se rige según el currículo establecido. En el grupo experimental se procede a la implementación de un método híbrido de aprendizaje, durante un periodo académico.

Este proceso de prueba sistemática comprende un mecanismo estadístico para determinar la relación entre variables. Para medir las variables, se propone la realización de al menos siete lecturas, que permitan cuantificar los niveles de habilidades cognitivas de los estudiantes en el grupo de experimentación y de control. Al referirse al diseño cuasi experimental, se manipula deliberadamente una variable independiente (método híbrido



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

de aprendizaje), se observa su efecto y relación con la variable dependiente (habilidades cognitivas).

Hipótesis

La hipótesis que se planteó en el presente estudio es verificar la existencia de una diferencia cuantificable positiva, estadísticamente significativa, entre el nivel de habilidades cognitivas de los estudiantes del grupo de control y los estudiantes del grupo experimental después de la implementación del método híbrido de aprendizaje.

Población y muestra

La población objeto de estudio consta de 72 estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato. Se aplica la técnica del muestreo no probabilístico a los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo de control. Los grupos evaluados se conforma de la siguiente manera: 27 estudiantes de la asignatura de Matemática forman el grupo de control dentro del estudio y 45 estudiantes de la asignatura de Lenguaje pertenecen al grupo experimental. Los diseños cuasiexperimentales deben realizarse con un mínimo de 15 individuos, razón por la cual este diseño tiene validez. (Hernández, Carlos, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014).

Instrumento y Recolección de la Información

Para cuantificar las habilidades cognitivas se aplicó siete lecturas estructuradas y validadas por la Universidad Nacional de San Agustín de Perú, diseñadas para cuantificar el nivel de habilidades cognitivas por medio de un cuestionario. La complejidad de cada lectura aumenta progresivamente desde la lectura uno a la lectura siete. Cada lectura contiene cinco preguntas, que responden, dos al nivel de comprensión, una al nivel inferencial, una al nivel semántico y una al nivel crítico. El cuestionario tiene un puntaje de cero a diez, por lectura.



Instrumentos de análisis de la información

Durante el proceso de análisis de los datos se utiliza el software Statistical Package for the Social Sciences —SPSS— de IBM, a fin de tabular los resultados obtenidos de las lecturas y emplearlos en el cálculo de la prueba de hipótesis chi cuadrado, que permite evaluar estadísticamente la aceptación o rechazo de la hipótesis de estudio. Además, se emplea Microsoft Office Excel para la realización de los gráficos estadísticos de los datos tabulados, que permiten determinar la significancia estadística y los niveles de habilidad cognitiva, obtenidos del grupo de control y del grupo experimental, así como la evolución de las capacidades cognitivas al implementar el método híbrido de aprendizaje.

3. Resultados

La evaluación de las habilidades cognitivas de los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental se realizó con la ayuda de lecturas, tal como se indicó en párrafos anteriores. La metodología implementada, método híbrido de aprendizaje basado en siete lecturas, permitió obtener una valoración estadística de los niveles cognitivos de comprensión de lectura. En el Apéndice A se encuentran los resultados de las lecturas aplicadas a los estudiantes objeto de estudio.

La evaluación estadística de la aceptación o rechazo de la hipótesis se realizó con ayuda de la prueba de hipótesis chi cuadrado. En la tabla 3 se puede observar los valores de chi cuadrado calculados para cada una de las lecturas y al compararlos con el chi cuadrado tabular (21,02), se evidencia que los valores calculados son mayores al valor tabular, por lo que se comprueba, que la implementación del método híbrido de aprendizaje si influyó en el nivel de habilidades cognitivas de los estudiantes del grupo de experimental.

Tabla 3 – valores de chi cuadrado calculado de las siete lecturas

Lecturas	Chi cuadrado calculado
1	75,17
2	25,92
3	27,67
4	22,25
5	31,07
6	34,77
7	44,14



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería`

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

Para cuantificar estadísticamente los niveles de habilidades cognitivas y su evolución al implementar el método híbrido de aprendizaje, en los grupos de estudio, se proponen los siguientes rangos de calificación, tabla 4:

Tabla 4. Rangos de calificación de los niveles de habilidades cognitivas

Calificación Cuantitativa	Calificación Cualitativa
1 - 4.9	No alcanza las habilidades cognitivas requeridas
5 - 6.9	Está próximo a alcanzar las habilidades cognitivas requeridas
7 - 8.9	Alcanza las habilidades cognitivas requeridas
9 - 10	Domina las habilidades cognitivas requeridas

En la figura 1 y figura 2 se observan las calificaciones de los estudiantes, ordenadas por los rangos anteriormente definidos. En la figura 1, en el grupo de control, sin implementación del método híbrido de aprendizaje, ninguno de los estudiantes alcanzó el nivel de habilidades cognitivas requerido. En la figura 2, en el grupo experimental, se evidencia que 17 estudiantes de los 45 han alcanzado las habilidades cognitivas necesarias para la carrera de ingeniería. No obstante, 11 estudiantes no alcanzan el nivel de habilidades cognitivas requeridas y 17 están próximos a alcanzarlo. Por lo tanto, se comprobó que la aplicación del método híbrido influyó positivamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

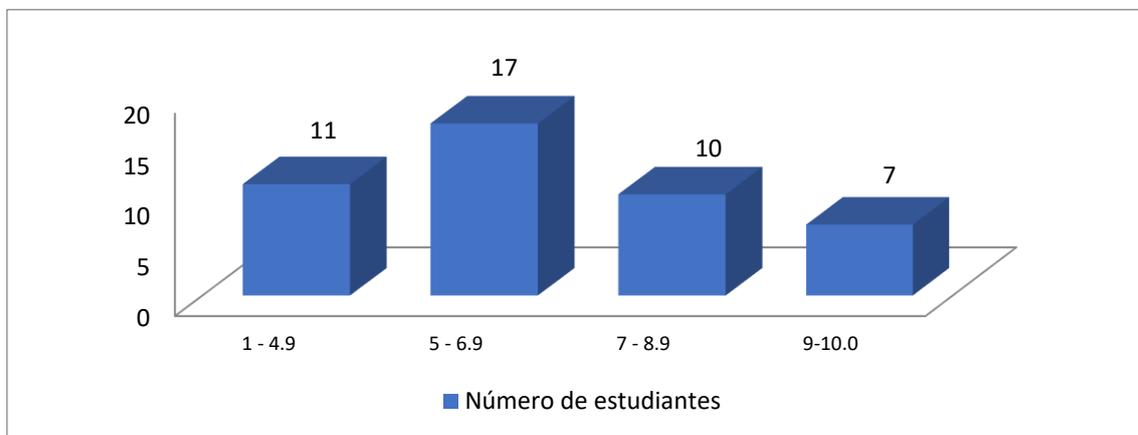


Figura 1. Calificaciones de los estudiantes del grupo de control, ordenadas por rangos

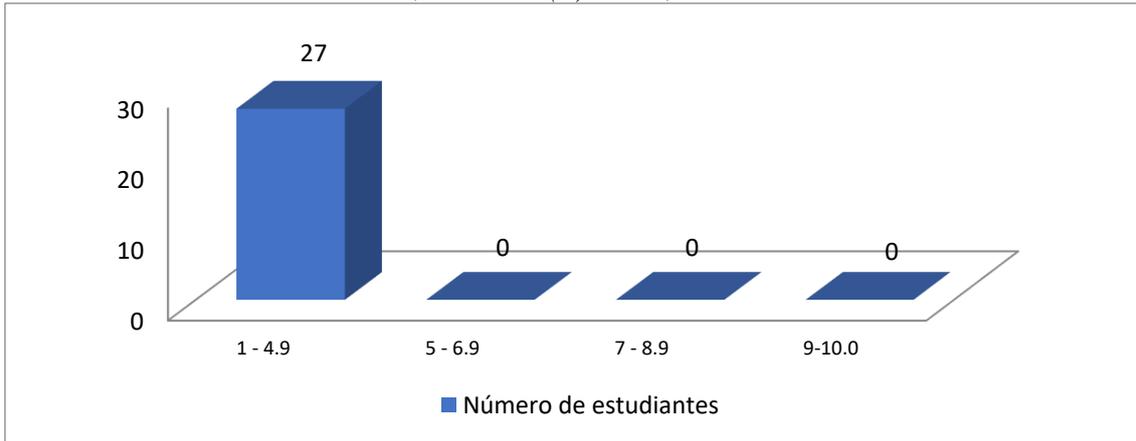


Figura 2. Calificaciones de los estudiantes del grupo experimental, ordenadas por rangos

Conclusiones

- Las reformas educativas realizadas en el Ecuador han implementado un examen unificado en el proceso de admisión a universidades públicas, que no necesariamente permiten determinar los niveles de aprendizaje ni las capacidades cognitivas inherentes a las carreras universitarias.
- La necesidad de disponer de herramientas que permitan evaluar las habilidades cognitivas que presentan los estudiantes de las carreras universitarias exige elaborar e implementar una metodología de evaluación y detección de las deficiencias cognitivas de los estudiantes que ingresan a las universidades públicas.
- La implementación de una metodología de lectura, en el proceso de aprendizaje, que incluya los siguientes atributos: lectura, subrayado, esquema, mapeo, LSEM, como herramienta didáctica de aprendizaje, integrada a la teoría de las seis lecturas permite al estudiante desarrollar las habilidades cognitivas superiores que favorecen el proceso de aprendizaje significativo. Esta metodología implementada en el presente estudio se denomina Método Híbrido de Aprendizaje.
- En el grupo de control, en el cual no se realizó la implementación del método híbrido, se comprobó que ningún estudiante alcanzó el nivel requerido de habilidades cognitivas para la carrera de ingeniería.
- Por otro lado, la implementación del método híbrido a un grupo experimental, consistente en la realización de siete lecturas, permitió concluir que el nivel de habilidades cognitivas se eleva sustancialmente. Así, de un total de 45 estudiantes,



Aplicación de un método híbrido de aprendizaje en las asignaturas de lenguaje y matemática de los estudiantes de las carreras de ingeniería`

Revista Publicando, 4 No 12. (1). 2017, 523-533. ISSN 1390-93

17 alcanzaron las habilidades cognitivas requeridas después de la implementación del método híbrido, y 17 están cerca de alcanzar el nivel requerido. Tan solo 11 no alcanzan los niveles cognitivos exigidos.

- Es importante indicar, que para definir con más precisión los resultados de la aplicación del método híbrido, es necesaria la realización de más pruebas.
- Para futuros estudios, se propone la investigación de la influencia del método híbrido en el rendimiento académico.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D., & Novak, J. H. (2009). *Psicología Educativa, Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trilla. Recuperado el 12 de Julio de 2017
- Capilla, B. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa, II*, 49-62. doi.: <https://doi.org/10.18861/cied.2016.7.2.2610>
- De Zubiría, M. (2007). *Teoría de las seis lecturas. Mecanismos del aprendizaje semántico*. Bogotá: ECOE Ediciones. Recuperado el 10 de Julio de 2017
- Hernández, R. (2014). Metodología de la Investigación. En R. Hernández, *Metodología de la Investigación* (Sexta ed., pág. 763). México: Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Recuperado el 12 de Julio de 2017
- Hernández, R., Carlos, F., & Baptista, M. d. (2014). Metodología de la Investigación. En R. Hernández, F. Carlos, & M. d. Baptista, *Metodología de la Investigación* (Sexta ed., pág. 763). México: Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Recuperado el 12 de Julio de 2017
- INEVAL. (2017). Resolución No. 021- INEVAL-2017. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Laorden, C., García Barriocanal, E., & Salvador, S. (2005). Integrando descripciones de habilidades cognitivas en los metadatos de los objetos de aprendizaje estandarizados. *Dedicación a Distancia, número monográfico III, III*, 1-14. Recuperado el 26 de Junio de 2017, de <http://revistas.um.es/red/article/view/24461>