



“Mejora el rendimiento de los estudiantes utilizando la multimedia con interacción alumno profesor”

Richard Piloza Solano⁽¹⁾, Jorge Flores Herrera⁽²⁾
Instituto de Ciencias Físicas⁽¹⁾⁽²⁾

Escuela Superior Politécnica del Litoral⁽¹⁾⁽²⁾
Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador⁽¹⁾⁽²⁾
rialpilo@espol.edu.ec⁽¹⁾, rflores@espol.edu.ec⁽²⁾

Resumen

Muchas son las razones por las cuales la Física, siendo una ciencia experimental, no se transmite a los estudiantes como lo que realmente es. Se puede mencionar entre otros la elevada cantidad de estudiantes que hay en los salones de clases, lo que repercute en la implementación de laboratorios por razones económicas y logísticas. Otra razón, por la que la Física no llega al estudiante, es que los profesores se concentran en el contenido, es decir se esmeran en terminar los programas en lugar de que los alumnos comprendan realmente lo que se ha transmitido. Las razones expuestas y los comentarios que se vierten se deben, en su gran mayoría, a que existe una aparente carencia de ideas, de innovaciones para que el conocimiento real de lo que esta asignatura es, llegue al estudiante, y de este modo adquiera un aprendizaje realmente significativo. El propósito de este estudio fue utilización de un sistema multimedia, previamente diseñado para el efecto, para la explicación de la ley de ohm en un salón de clases. Se usó una muestra de 35 estudiantes registrados en un curso de circuitos eléctricos en una universidad ecuatoriana. A primera instancia se explico la ley de ohm usando método tradicional y luego aplicanco la palicación creada se xplico el mismo tema

Se utilizó una muestra de 180 estudiantes registrados en un curso propedéutico de Física de una universidad y fueron asignados a cuatro grupos intactos. Al Grupo A y B se les aplicó el ABP con el mismo escenario pero diferente complejidad, en el Grupo C y D, se desarrollaron la clase Tradicional basándose en los escenarios anteriores. Se midió la homogeneidad de los grupos y finalmente se determinó el rendimiento académico mediante una prueba de conocimiento, cuyo resultado se analizó con la herramienta estadística F –ANOVA con nivel de significancia de 0.05. Este estudio probó las hipótesis que a los estudiantes que se les aplicaron el ABP o un nivel de complejidad mayor en la redacción del escenario, tienen un mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes que no se les aplicó nada.

Palabras Claves: ABP, rendimiento académico, escenario, Dinámica.

Abstract

During their academic journey, students do not develop skills that are necessary for their personal and professional life as the oral and written communication, learn independently, teamwork, critical thinking, among others, as they are inured to a traditional class, where students are passive recipients of information. The purpose of this study was to improve the academic performance of students in the Dynamics unit using Problem Based Learning with different levels of complexity in the drafting stage. We used a sample of 180 students enrolled in an introductory course in physics at a university and were assigned to four intact groups. The Group A and B were treated PBL with the same scenery but different complexity, in Group C and D, were developed based on traditional class and sceneries before mentioned. We measured the homogeneity of the groups and finally found the academic performance using a knowledge test, the result was analyzed with F-ANOVA statistical tool with significance level of 0.05. This study tested the hypothesis that students who were applied PBL or a higher level of complexity in the drafting stage, have better academic performance than students who were not subject to anything.

Keywords: PBL, academic performance, scenery, Dynamics.



1. Introducción

El proceso de enseñanza - aprendizaje es un punto de preocupación desde hace algún tiempo en el Ecuador, existe una gran reducción de adolescentes que siguen la educación media y esto está relacionado con la falta de una educación de calidad [1]. En el salón de clase se observa claramente la falta de interés de los estudiantes por las materias que están estudiando, especialmente en la asignatura de Física, para la cual existe una total apatía llevando a un bajo rendimiento en la misma.

En muchas instituciones de educación media la Física se imparte de manera tradicional, cuyas características son de un ambiente pasivo, con un aprendizaje centrado en la enseñanza, es decir, el profesor es el eje central de la clase, y los estudiantes son simplemente receptores de la información, además se les exige aprender fórmulas, teoremas, conceptos, y el estudiante se torna mecánico en la resolución de ejercicios, memorizando procedimientos sin entender el significado físico que rige en cada ejercicio planteado.

Todo lo anterior mencionado son causas por las que el estudiante se muestre desmotivado por aprender la asignatura, sumado a que ellos no ven la conexión directa que tiene la Física con la carrera que han elegido, es decir, piensan que esta asignatura no les sirve para ejercer su carrera profesional, se debe despertar la curiosidad de los alumnos y que se den cuenta que la física es como una empresa humana y por lo tanto es cercana a ellos [2].

Otro problema que se ha detectado son los preconceptos que tienen los estudiantes en la materia de Física, como en la unidad de Dinámica donde los estudiantes se confunden con la Tercera Ley de Newton y no saben reconocer las fuerzas de acción y reacción; por ejemplo, piensan que la normal es la fuerza de reacción al peso, estos preconceptos se refieren a aspectos claves del capítulo tratado, persisten con el tiempo y a través de los diferentes niveles de formación, lo que dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje [3].

En los estudiantes que terminan el colegio y van a realizar un curso propedéutico para ingresar a las carreras de ingeniería de una universidad como es la ESPOL, se observa que también son individualistas, no les gusta trabajar en grupo y no saben asumir roles dentro del mismo, no han desarrollado habilidades que son requeridas en el sector productivo de la sociedad actual como la comunicación efectiva oral y escrita,

aprender de manera independiente, trabajo en equipo, entre otros, ya que están acostumbrados a que el profesor les explique durante las clases todo lo que necesitan aprender para pasar el curso, tampoco realizan investigación bibliográfica de los conceptos estudiados y no desarrollan un pensamiento crítico. Una de las consecuencias de esto es que los estudiantes retienen muy poco la teoría al cabo de los años.

Para mejorar esta situación problemática esta tesis propone un cambio hacia un ambiente centrado en el aprendizaje, y la estrategia instruccional seleccionado es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el cual las habilidades mencionadas mejoran notablemente comparadas con la clase tradicional.

El propósito de este estudio fue mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del nivel 0B de la ESPOL en la unidad instruccional de Dinámica, utilizando el ABP con diferentes niveles de complejidad en la redacción del problema o escenario.

1.1 Hipótesis

Las hipótesis planteadas para este estudio son las siguientes: 1) Aquellos estudiantes que se les aplica la estrategia instruccional ABP tienen un mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes que se les aplica la clase Tradicional. 2) Aquellos estudiantes que tienen un nivel de complejidad mayor en la redacción del escenario tienen un mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes con el mismo escenario pero un nivel de complejidad menor. 3) Usar el ABP comparado con no usar ABP tiene un efecto diferente en el rendimiento académico sobre los estudiantes que tienen un nivel mayor de complejidad que con los que tienen un nivel de menor complejidad.

1.2 Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia instruccional centrada en el aprendizaje y está tomando arraigo en las universidades como una estrategia curricular para la formación de profesionales. Las características principales del Aprendizaje Basado en Problemas es que a los estudiantes se les presenta un problema de la vida real, que les llame la atención, y que ellos sean capaces de encontrar una solución conforme a la unidad instruccional que se esté estudiando [6]. Otras de las características es que las clases son centradas en el estudiante, el profesor sólo es un guía (tutor); además el ABP busca, mediante el aprendizaje cooperativo,



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

"Impulsando la Sociedad del Conocimiento"

"Centro de Investigación Científica y Tecnológica (CICYT)"

Teléfonos.: 2269760 - 2269761 - Ext. 8578 - Fax: 2850493

Área de Tecnologías. Edif. No. 37, planta baja - Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral
Guayaquil-Ecuador



desarrollar ciertas habilidades en el estudiante como la comunicación oral y escrita, habilidad de resolver problemas, desarrolla el pensamiento crítico, permite que el estudiante compare por sí mismo los conocimientos previos que tenía con los nuevos que está adquiriendo y desarrollar habilidades de juicio para aceptar o rechazar lo nuevo que aprende y poder construir su propio conocimiento, desarrollan además habilidades de administración del tiempo, recopilación de información, preparación de reportes. Una de las habilidades más importantes que aprende es la del auto-aprendizaje que le servirá durante toda su vida.

El ABP presenta ciertas limitaciones, una de las principales es la adaptación del profesor a este método, ya que puede ser muy complicado que cambie su estilo de enseñanza, además de que la aplicación del mismo demanda mucho tiempo, dado que los estudiantes deben encontrar la solución del problema de la vida real presentado y muchos de ellos carecen de ciertas habilidades que este tipo de metodología requiere para ser implementado, esto es debido a que los estudiantes normalmente vienen de ambientes de aprendizaje centrados en la enseñanza, donde el profesor es un transmisor de conocimiento y el estudiante no es más que un ente pasivo receptor del mismo [7].

1.3 Estilos de Aprendizaje

Estilos de aprendizaje son los diferentes métodos o estrategias que usa el estudiante para aprender algo, y aunque esto varía según lo que se está estudiando, el estudiante desarrolla preferencias globales, es decir, que se usan más unos estilos de aprendizaje que otros. El estilo de aprendizaje depende de tres parámetros los cuales son la forma cómo seleccionamos la información, cómo la organizamos y cómo trabajamos con ella.

Para el presente trabajo se escogió el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman para ser tomado como prueba de entrada a los alumnos de los cursos con los que se va a trabajar, como parte de la medición de homogeneidad entre los mismos.

El Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global. Con base en estas escalas, Felder y Silverman han descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar.

1.4 Prueba Cloze

La Prueba Cloze es una medida de la habilidad de un lector para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje del libro. En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas es una indicación de su habilidad para leer el pasaje de un libro con comprensión y esto se cumple en razón de que la Prueba Cloze trata directamente con el contexto del lenguaje y por lo tanto da una medida de la comprensión del lector.

Para el presente trabajo se desarrolló una prueba Cloze acerca de una lectura de Campo Eléctrico con 37 palabras suprimidas y fue tomada a los cuatro grupos con una duración de 20 minutos.

1.5 Prueba de Concepto (Inventario de Concepto de Fuerza)

El inventario de concepto de fuerza (ICF) es un instrumento para medir la coherencia conceptual de los estudiantes en el concepto de fuerza. El ICF original consiste de treinta ítems, cada pregunta consta de cinco posibles respuestas, donde sólo una es la correcta y las otras cuatro son distractores, los cuales representan los comunes preconceptos erróneos de los estudiantes.

Para el trabajo se han escogido sólo catorce preguntas de las treinta que contiene el ICF, las cuales pertenecen estrictamente al capítulo de Dinámica que se cubre en el Nivel 0B de la ESPOL y se la tomará como prueba de entrada para medir el nivel de conocimientos previos de los estudiantes de los cursos en el capítulo mencionado, como parte del análisis de homogeneidad de los mismos. Además también será una de las pruebas de salida para determinar la ganancia de comprensión en el concepto de fuerza en el curso.

2. Metodología

Los sujetos para este estudio fueron 180 estudiantes registrados en un curso propedéutico de Física que aspiraron ingresar a las carreras de ingeniería de la ESPOL, repartidos en cuatro grupos intactos, es decir, no fueron colocados de forma aleatoria, y no se los podía modificar por razones administrativas, por lo que se requirió que los grupos escogidos para la investigación sean homogéneos.

La homogeneidad de los grupos se lo determinó mediante una prueba de entrada para medir los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca del capítulo de Dinámica, una prueba Cloze para medir su nivel de lectura y se determinó el estilo de aprendizaje utilizando el modelo de Felder y Silverman, finalmente se comparó los resultados de todos los grupos y se seleccionó cuatro grupos homogéneos, es decir, tengan las características mencionadas anteriormente muy parecidas, cuyos datos se los va a presentar en el capítulo posterior del presente trabajo.

Tabla 1. Diseño factorial de los grupos

		Variable Independiente ABP	
		con ABP	sin ABP
Variable Moderadora Complejidad en la redacción del escenario	Con Mayor Complejidad	GRUPO A	GRUPO C
	Con Menor Complejidad	GRUPO B	GRUPO D

Como lo indica el diseño factorial de la Tabla 2.1 las variables que intervinieron en la investigación son: como variable independiente la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, la variable dependiente fue el rendimiento académico y la variable moderadora fue la complejidad en la redacción del escenario.

Al Grupo A se le aplicó la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas con el escenario de redacción más compleja, al otro Grupo B se le aplicó la misma metodología y el mismo escenario pero con una redacción más sencilla.

En el Grupo C, se desarrolló la clase Tradicional con la metodología de Gagne basándose en el escenario dado al Grupo A. El Grupo D, se lo desarrolló con la misma metodología de Gagne pero con el escenario dado al Grupo B.

3. Resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas a los cuatro grupos.

3.1 Resultados del Inventario de estilos de aprendizaje Felder y Silverman

Los resultados obtenidos en esta prueba para cada grupo son los siguientes:

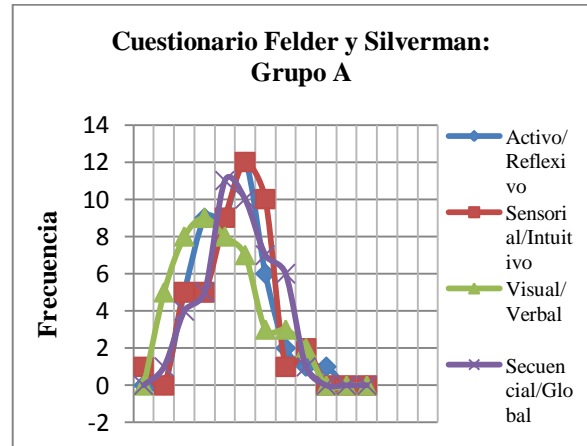


Figura 1. Estilos de Aprendizaje Grupo A

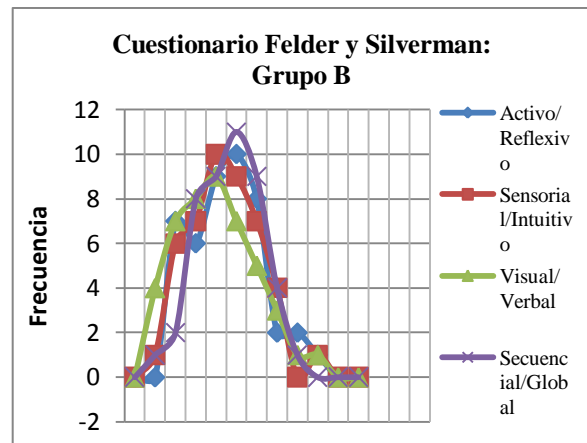


Figura 2. Estilos de Aprendizaje Grupo B

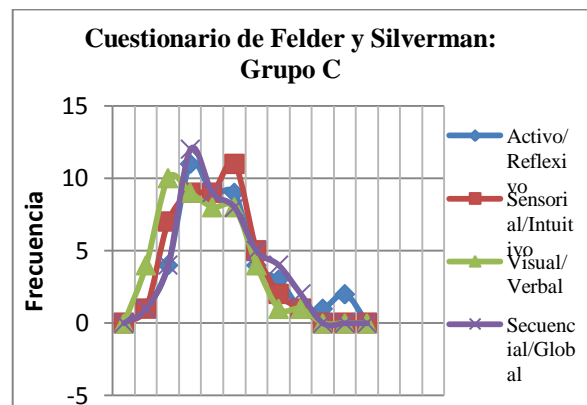


Figura 3. Estilos de Aprendizaje Grupo C

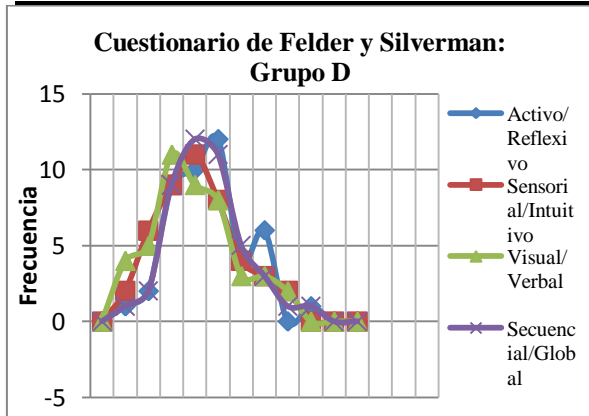


Figura 4. Estilos de Aprendizaje Grupo D

3.2 Resultados de la Prueba Cloze

La siguiente tabla muestra la clasificación de los estudiantes de cada grupo según los diferentes niveles propios de la prueba Cloze, nivel independiente cuando el estudiante responde entre el 58% y 100% correcto; nivel instruccional entre el 44% y el 57%, finalmente el nivel frustrante que corresponde al 0% y 43% de aciertos.

Tabla 2. Niveles de la Prueba Cloze para los Grupos

Niveles	Rango de Valores	Frecuencia Absoluta			
		A	B	C	D
Frustrante	0% - 43%	25	24	27	26
Instruccional	44% - 57%	18	20	17	16
Independiente	58% - 100%	2	1	1	3

3.3 Resultados de la prueba de concepto de entrada

Esta prueba permite conocer cuál es el nivel de conocimiento acerca de la unidad de Dinámica de los Grupos A, B, C y D. Los resultados estadísticos obtenidos en los cuatro grupos de esta prueba se los muestra en la tabla a continuación.

Tabla 3. Datos estadísticos de la prueba de entrada

Datos Estadísticos	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Media	35,4	35,4	35,2	35,1
Mediana	35,7	35,7	35,7	35,7
Varianza	343	364	293	340
Desviación Estándar	18,5	19,1	17,1	18,4

3.4 Resultados de la prueba de concepto de salida

Esta prueba permite conocer cuál es el nivel de conocimiento que tienen los grupos acerca de la unidad de Dinámica luego de la instrucción, para ello se utilizó la misma prueba de concepto tomada a la entrada. Los resultados estadísticos obtenidos en los cuatro grupos de esta prueba se los muestra en la tabla a continuación.

Tabla 4. Datos estadísticos de la prueba de salida

Datos Estadísticos	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Media	49,2	48,1	48,1	47,6
Mediana	42,9	42,9	50,0	50,0
Varianza	527	462	340	401
Desviación Estándar	23,0	21,5	18,4	20,0

3.5 Ganancia de la prueba de salida

Con la prueba de concepto tomada a la entrada y la salida se presenta un gráfico de la ganancia normalizada en función de la prueba de concepto de entrada, en la que va a estar superpuesto los 45 estudiantes de los cuatro grupos con la finalidad de establecer una comparación entre ellos.

La ganancia normalizada G se define como el cambio en la puntuación, dividido para el posible aumento máximo. Esta ganancia se la obtiene con la siguiente ecuación:

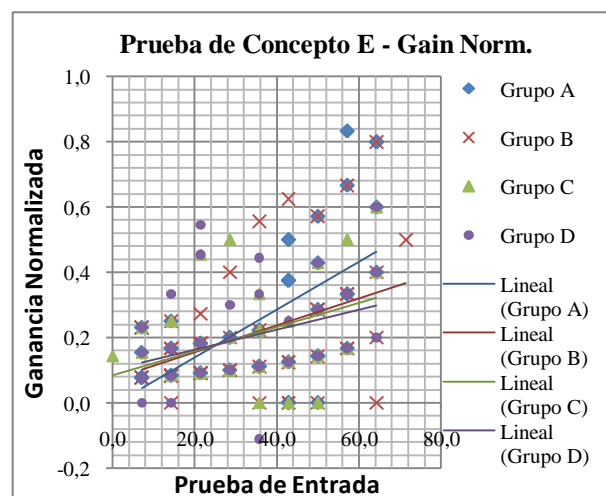


Figura 5. Ganancia Normalizada



Mediante ajuste de curvas se obtiene la mejor recta que representa los puntos de las notas de cada estudiante para su respectivo grupo y se observa nuevamente que la recta del grupo A está encima mientras que las otras rectas de los otros grupos están muy cercanas.

Como se observa en el gráfico anterior las rectas son paralelas, no se cruzan entre ellas, además la recta azul que representa el escenario complejo está por encima de la recta roja que representa el escenario menos complejo, también se observa que los puntos Con ABP tienen un promedio más alto que los puntos Sin ABP.

3.6 Resultados de la prueba de conocimiento

Se analizaron los datos de las notas de los estudiantes mediante la prueba estadística F-Anova, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Resultados de la Prueba F-Anova

RESULTADO DE LA TABLA DE ANOVA					
Fuente	SS	df	MS	F	P
Nivel de Complejidad (1)	17.11	1	17.1	5.53	0.0198
Estrategia de enseñanza (2)	19.67	1	19.6	6.36	0.0126
(1) x (2)	0.32	1	0.32	0.1	0.7522
Error	544.6	176	3.09		
Total	581.7	179			

De la tabla anterior se obtiene el valor de p que sirve para determinar el valor de aceptación o rechazo de las hipótesis de investigación, de esta forma el valor de p para las filas, que corresponde al nivel de complejidad es de 0.0198. Para las columnas, correspondiente al uso o no de la estrategia de enseñanza, el valor de p es de 0.0126, y finalmente para la interacción entre filas y columnas, el valor de p es de 0.7522.

Para analizar la interacción entre la variable independiente y moderadora se realizó un gráfico mediante la media aritmética de la prueba de conocimiento de los grupos mostrados en la figura a continuación.

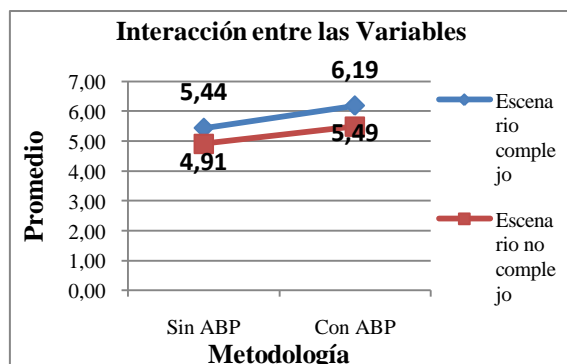


Figura 6. Interacción entre las variables Independiente y Moderadora

4. Discusión

En cuanto al análisis del cuestionario de Felder y Silverman, en los cuatro grupos la función de distribución tiene una cola más larga hacia la derecha que hacia la izquierda con respecto al máximo central, por lo tanto la distribución está sesgada a la derecha, es decir que los estudiantes de todos los grupos tienen una tendencia a ser Activos, Sensoriales, Visuales y Secuenciales, por lo tanto, el cuestionario de Felder y Silverman muestra una homogeneidad de los cursos en este aspecto.

Analizando la Prueba Cloze, la mayoría de estudiantes están en un nivel frustrante, es decir que estos estudiantes tuvieron mucha dificultad de comprender aún con bastante explicación por parte del profesor, son escasos los estudiantes que están en un nivel de lectura independiente. Analizando el promedio de las notas de cada grupo se puede concluir que los grupos presentan prácticamente el mismo nivel de comprensión en una lectura, los cuatro grupos tienen aproximadamente un 50% en el nivel frustrante y casi el 45% en el nivel instruccional.

En cuanto a la prueba de concepto de entrada, el valor de la media para cada grupo es muy similar, siendo la media para el Grupo A de 35.4, para el Grupo B de 35.4, para el Grupo C de 35.2 y para el Grupo D de 35.1, además las medianas de cada grupo es de 35.7, la misma para todos. Notando también que la medida de dispersión de las notas de los estudiantes también son aproximadamente iguales, 18.5 para la desviación estándar del Grupo A, 19.1 para el Grupo B, 17.1 para el grupo C y 18.4 para el grupo D, por lo que el nivel de conocimiento en la unidad de Dinámica del Nivel Cero B es el mismo para cada uno de los grupos.

Por lo tanto, del análisis de las pruebas se obtiene que los cuatro grupos fueron homogéneos.

En cuanto a la prueba de concepto de salida, el promedio para los cuatro grupos, tiene un aumento al compararlo con la prueba de entrada, demostrando que los estudiantes adquieren un mayor conocimiento después de la instrucción sin importar la estrategia de



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

"Impulsando la Sociedad del Conocimiento"

"Centro de Investigación Científica y Tecnológica (CICYT)"

Teléfonos.: 2269760 - 2269761 - Ext. 8578 - Fax: 2850493

Área de Tecnologías. Edif. No. 37, planta baja - Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral
Guayaquil-Ecuador



enseñanza aplicada, ya sea ABP o la metodología Tradicional. Pero como lo muestra la desviación estándar, la adquisición de este conocimiento varió en cada estudiante dependiendo de su estilo de aprendizaje, nivel de lectura, conocimientos previos y metodología aplicada.

Para determinar qué grupo tuvo mayor adquisición de conocimiento después de la instrucción, se calculó la ganancia normalizada en los promedios de las pruebas de entrada y de salida de cada grupo, dando como resultado que el grupo A obtuvo una mayor ganancia (al que se le aplicó el ABP y la mayor complejidad de la redacción del escenario), seguido por los grupos B y C que no muestran mucha diferencia entre sus ganancias, y finalmente aparece el grupo D (al que se le aplicó la clase Tradicional y el escenario de menor complejidad en su redacción).

La hipótesis 1 indica "Aquellos estudiantes que se les aplica la estrategia instruccional ABP tienen un mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes que se les aplica la clase Tradicional."

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de la columna en la tabla de datos estadísticos de la prueba F-Anova, el valor de p correspondiente es de 0.0126 con un valor de significancia del 0.05, por lo que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

La hipótesis 2 indica "Aquellos estudiantes que tienen un nivel de complejidad mayor en la redacción del escenario tienen un mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes con el mismo escenario pero un nivel de complejidad menor."

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de la fila en la tabla de datos estadísticos de la prueba F-Anova, el valor de p correspondiente es de 0.0198 con un valor de significancia del 0.05, por lo que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

La hipótesis 3 indica "Usar el ABP comparado con no usar ABP tiene un efecto diferente en el rendimiento académico sobre los estudiantes que tienen un nivel mayor de complejidad que con los que tienen un nivel de menor complejidad."

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de la fila en la tabla de datos estadísticos de la prueba F-Anova, el valor de p correspondiente es de 0.7522 con un valor de significancia del 0.05, por lo

que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula.

5. Conclusiones

Del análisis estadístico de las pruebas iniciales, como fueron, la Prueba de Concepto, el Cuestionario de Felder y Silverman, y la Prueba Cloze analizadas anteriormente se concluye que los cuatro grupos fueron homogéneos por lo que eran idóneos para realizar con ellos la investigación.

Los resultados de la Prueba Cloze demostraron el poco nivel de comprensión por parte de los estudiantes al momento de leer, es decir, necesitan la explicación por parte del profesor o de sus pares para entender la lectura, esto se debe a que los estudiantes cada vez leen menos, debido a la evolución tecnológica de nuestro entorno, en donde los estudiantes prefieren ver en video, una novela o un documental antes que leer un libro, y junto con el esquema de aprendizaje centrado en la enseñanza, en donde el profesor es el eje central de la clase, y los estudiantes entes pasivos, simplemente reciben la información, no se les inculca el ámbito de la lectura y el pensamiento crítico. Es por esto que el cambio de ambiente de aprendizaje como el ABP propuesto en este trabajo de investigación lograría cambiar radicalmente la pobre comprensión de los jóvenes al momento de tomar una lectura.

El análisis de la ganancia de la prueba de concepto expone que el grupo A obtuvo mejores resultados en la prueba de salida en comparación con su prueba de entrada, concluyendo nuevamente que al aplicar la metodología ABP y una mayor complejidad del escenario ayudan al estudiante a interiorizar el conocimiento y lograr un aprendizaje significativo, esta conclusión es validada con el análisis de la prueba F-Anova.

Del análisis estadístico de la Prueba F-Anova se obtuvo que se aceptaron las hipótesis de investigación 1 y 2, mientras que la última fue rechazada, lo cual implica que no existe una diferencia significativa en cuanto a la media aritmética entre las variables independiente y moderadora, esta misma conclusión se la corrobora al notar que no hay interacción entre estas variables, por lo tanto el rendimiento académico de los estudiantes se incrementa ya sea usando indistintamente la metodología ABP o la complejidad del escenario con el que se base para enseñar la instrucción.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

"Impulsando la Sociedad del Conocimiento"

"Centro de Investigación Científica y Tecnológica (CICYT)"

Teléfonos.: 2269760 - 2269761 - Ext. 8578 - Fax: 2850493

Área de Tecnologías. Edif. No. 37, planta baja - Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral Guayaquil-Ecuador



De igual forma se contestaron las preguntas de investigación, ya que se determinó exitosamente que la estrategia instruccional ABP ayuda a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de problemas de Dinámica mediante la aceptación de la primera hipótesis de investigación, resultado dado por la prueba estadística F-Anova en donde se obtuvo un valor de P de 0.0126 con un valor de significancia del 0.05.

La segunda pregunta de investigación de determinar cómo afecta el grado de complejidad de redacción del escenario del problema planteado en el rendimiento del estudiante en la resolución de problemas de Dinámica también fue contestada, ya que el nivel de complejidad del escenario ayuda al rendimiento académico, mediante la F-Anova el valor de p fue de 0.0198 con un valor de significancia del 0.05 por lo que se aceptó la hipótesis de investigación correspondiente. Esto significa que mientras mayor es el nivel de complejidad del escenario obliga a los estudiantes a pensar más y desarrollar el pensamiento crítico.

Finalmente la última pregunta de determinar si el ABP o el grado de complejidad de redacción del escenario del problema planteado tienen algún efecto sobre el rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas de Dinámica, también fue contestada, en este caso no se aceptó la hipótesis de investigación correspondiente ya que el valor de P fue de 0.7522 por lo que se rechazó la tercera hipótesis a un nivel de significancia del 0.05 ya que ya si se usa ABP o se aumenta la complejidad del escenario que se utilice para enseñar la instrucción surge el mismo efecto, es decir, ambos elevan el rendimiento académico de los estudiantes.

Referencias

[1] CREFAL (2008), "Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe, Situación presente de la educación de personas jóvenes y adultos en Ecuador", Primera edición, Ecuador.

[2] Ostermann, F. & Moreira, M. (2000), "Física contemporánea en la escuela secundaria: Una experiencia en el aula involucrando formación de profesores", Enseñanzas de las Ciencias, Vol 18, 2000.

[3] Solbes, J. (1996), "La física moderna y su enseñanza". Alambique. Vol. 10.

[4] Duch, B., Groh, S., Allen, D. (2001), "The Power of Problem-Based Learning".

[5] Holmberg, D., et al. (2005), "A tutorial script in medical education. In E. Poikela & S. Pikela (eds.) PBL in Context – Bridging Work and Education", Tampere University Press.

[6] Orhan, A. & Ruhan, O. (2006), "The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning", EJMSTE, Marmara University, Turkey.

[7] Flores, J. (2006), "Modelo para el Desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas".

[8] Zafiratos, C. (1976), "Physics", Estados Unidos.

[9] Fishbane, P., Gasiorowicz, S., Thornton, S. (1996), "Physics for Scientists and Engineers", Estados Unidos, Segunda edición.

[10] Serway, R. (2002), "Física para Ingenieros y Científicos", Tomo 1, Edición 5.

[11] Savinainen, A. (2004), "High School Students' Conceptual Coherence of Qualitative Knowledge in the Case of the Concept Force", Universidad de Joensuu.

[12] Zemansky, S. (2010), "Física Universitaria", Tomo 1, Edición 12.

[13] Buffa, W. (2010), "Física Nivel Cero ESPOL – Wilson". Edición especial para la ESPOL.

NOMBRES Y APELLIDOS: Arturo Gregorio Pazmiño Vélez
TÍTULO A OBTENER: Magister en Enseñanza de la Física.
MATRÍCULA:
DIRECCIÓN: Guerreño Martínez #1333 y Gómez Rendón
TELÉFONO(S) : 5113586
CELULAR: 094420217
FECHA: 20 de septiembre de 2010

Firma del Director de Tesis
M.Sc. Jorge Flores Herrera
20 de Septiembre de 2010