

# **La Aplicación De Herramientas Didáctica En El Aula De Clase “Interactive Physics” Y Su Incidencia En El Rendimiento Académico**

## **Estudio De Caso: Estudio De Las Leyes De Newton**

***Marco Hjalmar Velasco Arellano***

***Carla Sofía Arguello Guadalupe***

Docente – Investigador de la Facultad de Recursos Naturales  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO –  
ECUADOR.

***Oswaldo Geovanny Martínez Guashima***

Docente – Investigador de la Facultad de Informática y Electrónica  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO –  
ECUADOR.

***Carmen Cecilia Mejía Calle***

Docente – Investigador del Centro de Idiomas  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO –  
ECUADOR.

***Hugo Humberio Paz León***

Docente – Investigador Facultad de Ingeniería  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO – ECUADOR.

doi: 10.19044/esj.2017.v13n12p16

URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n12p16>

---

### **Abstract**

This research work seeks to find out the incidence that the educative software called Interactive Physics has on the students' academic performance. The experiment will consider students who are studying their first semester in the Agronomy School, classroom “1”, at the Natural Resources College of ESPOCH. The class will be divided in two subgroups with whom an interactive simulator program will be used and it will allow students to develop skills within the collaborative learning method of Physics, specifically, the Newton's Laws. The hypothesis is the following: making and applying the guideline called Dynamic by using the Interactive Physics influences the first semester Agronomy students' academic performance. The above mentioned dynamic guide was used in one of the groups in order to analyze their academic performance. The other group did not use it. Then, through the statistical Chi-Squared test and the Normalized

Z-score, the existence of high correlation concerning the students' academic performance when using the didactic guide Interactive Physics was evidenced. As a conclusion it can be said that the use of this methodology improves students' academic performance.

---

**Keywords:** Physics, didactics, interactive physics

---

### **Resumen**

La presente investigación busca dar a conocer la incidencia del software educativo Interactive Physics en el rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre paralelo "1" de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. El paralelo se dividió en dos grupos para utilizar un programa interactivo de simulaciones el cual permite desarrollar destrezas en el aprendizaje colaborativo de la Física, específicamente, en el estudio de las Leyes de Newton. Se formuló para ello la hipótesis siguiente: La elaboración y aplicación de la guía Dynamic utilizando el Interactive Physics incide en el rendimiento académico semestral de los estudiantes de primer semestre paralelo "1". Se aplicó el uso de la mencionada guía dinámica en uno de los grupos durante el periodo semestral, para analizar el rendimiento académico de los estudiantes; en el otro grupo no se la utilizó. De este modo se pudo determinar la incidencia de la metodología propuesta. Mediante las pruebas estadística del  $\chi^2$  chi-cuadrado y Z-normalizado se evidenció que si existe una correlación alta en el uso de la guía didáctica con Interactive Physics respecto al rendimiento académico. Se concluye que el uso de esta metodología colabora a mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes.

---

**Palabras claves:** Física, didáctica, interactive physics

### **Introducción**

En la actualidad la educación integral es un proceso evolutivo que ayuda a que los estudiantes alcancen su máximo potencial, desplegándose a través de sus múltiples inteligencias, favoreciendo el equilibrio tanto entre el individuo y el grupo, como entre los aspectos objetivos y los subjetivos, que aprovecha la diversidad tanto de personas como de herramientas educativas, y que usan sabiamente los ciclos o estados que se presenten (Almeida, 2000).

En consecuencia, la educación no puede limitarse a la adquisición de saberes puramente formales, sino que también debe procurar la adquisición de una actitud asentada en la capacidad de asombro, la confianza en sí mismo y el espíritu crítico, así como de habilidades experimentales, que sólo podrá alcanzarse mediante una enseñanza eficaz, afrontando las dificultades

planteadas, es decir el logro a realizar es netamente cognitivo (Ausubel, 1983).

Las simulaciones creadas en Interactive Physics constituyen micromundos en los que se representan distintos objetos sometidos a los principios de la dinámica. El estudiante puede modificar las distintas variables relevantes para el fenómeno simulado. A su vez, el software como herramienta didáctica, permite al estudiante la información necesaria de aplicación y de resolución a ejercicios sobre las Leyes de Newton (Cerych, 1985).

El principal problema abordado en esta investigación ha consistido en la validación en el aula del programa educativo Interactive Physics en el estudio de la dinámica en el aprendizaje de la física, basada en el uso de la guía Dynamic que utiliza un simulador informático de fenómenos físicos, que estimula, facilita y potencializa el conocimiento de los alumnos del primer semestre de agronomía (Estela, 2004).

Esta propuesta de investigación permite la oportunidad de integrar las tecnologías de la información y comunicación en el aula de física, sin perder de vista, que el ordenador constituye una herramienta intelectual con la que el estudiante pueda aprender ciencia, siempre y cuando el profesor incorpore en el aula un diseño adecuado y estructurado (Guillem, 1997).

El software educativo de simulación como medio de enseñanza resulta eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y el estudiante, proporcionan beneficios pedagógicos pues dejan en libertad a los alumnos para realizar tareas conceptuales importantes, estimulan a los estudiantes promedios a dominar el pensamiento abstracto, permite la participación de los estudiantes buscando aplicar conocimientos previos, valorando conocimientos adquiridos con anterioridad mediante la aplicación de simuladores que estimulen su creatividad, facilita el trabajo independiente e introduce al estudiante en el uso de las técnicas más avanzadas (Estela, 2004).

### **Metodología**

El presente trabajo de investigación tiene un diseño Cuasi-experimental, ya que se determinaron dos grupos de trabajo, el de control (grupo que aplicó el método de enseñanza tradicional) y el grupo de prueba (grupo que aplicó la propuesta o lineamiento alternativo, es decir el simulador Interactive Physics) y demostrar la diferencia del rendimiento en un antes y en un después.

## **Tipo de investigación**

Descriptivo: Porque el propósito es saber el grado de interés que se genera en los estudiantes primer semestre paralelo “1” de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la “ESPOCH”, con respecto al tema Las Leyes de Newton, detallando los pasos a seguir al momento de utilizar el Software Educativo.

## **Métodos de investigación**

Hipotético Deductivo: Este trabajo de investigación se sustenta en un procedimiento o camino para hacer del software una herramienta didáctica en la enseñanza aprendizaje de las Leyes de Newton para que el docente realice actividades de aplicación cotidiana. El método hipotético-deductivo permitió cumplir varios pasos esenciales como: la observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obligó al estudiante a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

Método Estadístico: Los resultados de la incidencia de la enseñanza – aprendizaje de la Física con la utilización de la herramienta didáctica Interactive Physics se demuestran en tablas y gráficas estadísticas, conjuntamente con el análisis e interpretación de resultados

## **Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Observación: Este recurso que se utilizó para obtener información, ya que se observó el comportamiento de los estudiantes al utilizar el simulador Interactive Physics.

Encuesta: Se aplicó a los estudiantes del grupo de experimentación mediante un cuestionario pre-elaborado con el fin de obtener datos sobre la aplicación de la Guía “Dynamic”, para luego documentar el proceso.

Guía de Observación: Se elaboró cuadros de doble entrada para realizar una observación estructurada. Además se extrae el contenido de la observación, con sus frecuencias y características.

Cuestionarios: Se recabó la información de la muestra en forma escrita con cuestionarios pre-elaborados.

## **Resultados**

### **Población y muestra**

La población o universo involucrado en ésta investigación, está constituida por:

POBLACIÓN	Nº DE ESTUDIANTES
MUJERES	22
HOMBRES	9
TOTAL	31

Fuente: Secretaría de la Esc. de Ing. Agronómica de la FRN - ESPOCH  
Elaborado por: Marco Velasco

Como población se consideró a los 31 estudiantes del semestre paralelo “1” de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la “ESPOCH”. Ya que la población involucrada en ésta investigación no es extensa se procedió a trabajar con todos los involucrados, razón por la cual no hubo necesidad de extraer una muestra, los mismos que están directamente relacionados con la Física y colaboraron en la investigación.

### **Procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados esperados**

El análisis e interpretación de resultados se realizó por medio de métodos y técnicas estadísticas de los cuestionarios aplicados a los estudiantes de primero semestre paralelo “1” con los indicadores tanto de la Guía “Dynamic” en la enseñanza – aprendizaje de las Leyes de Newton y del rendimiento académico, cuyos datos se clasificaron por medio de la:

Recolección de los Datos: Los Resultados obtenidos se tabularon mediante los indicadores de cada pregunta, luego se procedió al análisis descriptivo de los datos, utilizando frecuencias y porcentajes, en una escala acordada. Los resultados del análisis se presentaron en forma parcial en cuadros estadísticos y/o gráficos, tanto en frecuencias y en porcentajes, indicador por indicador, dimensión por dimensión, variable por variable; en cada caso se presentaron las frecuencias y porcentajes globales.

Interpretación de los Resultados: Se aplicó el siguiente procedimiento, en cuanto al análisis e interpretación de resultados por medio de métodos y técnicas estadísticas de los cuestionarios aplicados a los estudiantes y del registro de calificaciones; mediante la utilización de tabulación, clasificación en cuadros estadísticos de todos los datos extraídos en los instrumentos de investigación ya mencionados, con frecuencias y representaciones gráficas, con sus respectivos análisis e interpretaciones de sus características, se obtuvo conclusiones confiables y validas, para luego proceder a demostrar las hipótesis específicas y por ultimo comprobar la hipótesis general utilizando el Chi-cuadrado  $\chi^2$  y Z-normalizado, en forma analítica y gráfica.

Resumen de los Indicadores de la Guía Dynamic en la Enseñanza – Aprendizaje utilizando prácticas virtuales

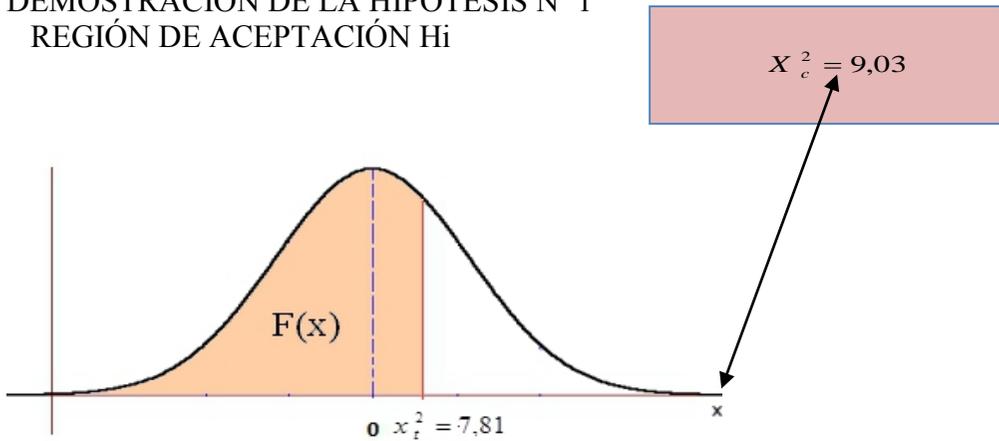
Nº	CONOCIMIENTOS GUÍA DINAMIC		APRENDIZAJE	
			TRABAJÓ	NO TRABAJO
1	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	La Guía Dynamic fue clara, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales	30	1
		La Leyes de Newton se presentan siguiendo una secuencia, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales	29	2
		La teoría que se presenta en la Guía Dynamic fue clara y específica lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales	30	1
TOTAL			89	4
2	TAREAS INTERRELACIONADAS DE MANERA	Al Impartir el simulador virtual aumentaba el grado de dificultad, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales.	26	5
		Al elaborar el simulador virtual se aplicó las Leyes de Newton, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales.	27	4
TOTAL			53	9

Nº	CONOCIMIENTOS GUÍA DINAMIC		APRENDIZAJE	
			TRABAJÓ	NO TRABAJO
3	SISTEMATIZAR	El software utilizado para la elaboración de la simulación virtual tiene similitud con otros programas, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales.	25	6
		Al elaborar la simulación virtual los conocimientos previos de las Leyes de Newton fueron suficientes, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales.	27	4
TOTAL			52	10

Nº	CONOCIMIENTOS GUÍA DINAMIC		APRENDIZAJE	
			TRABAJÓ	NO TRABAJO
1	FINALIDAD METODOLÓGICA	Al elaborar la simulación de prácticas virtuales pudo distinguir lo real de lo virtual, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales	30	1
		Expreso con sus propias ideas y palabras los fundamentos teóricos sobre las Leyes de Newton, lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales	29	2
		Al elaborar la Guía Dinamic permite visualizar el objetivo propuesto con ejemplos,	28	3

	lo que permitió realizar de mejor manera prácticas virtuales		
TOTAL		87	6

DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS N° 1  
REGIÓN DE ACEPTACIÓN  $H_1$



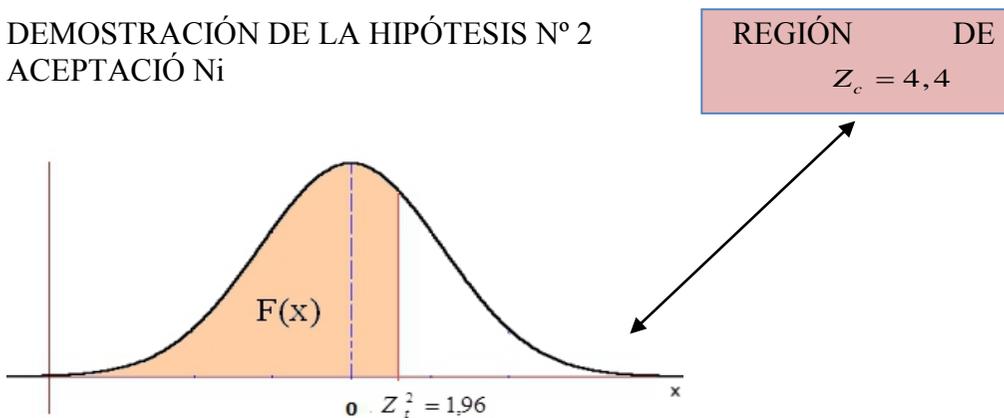
Elaborado por: MsC. Marco Velasco  
Decisión

Como,  $X_c^2 = 9,03 \geq X_t^2 = 7,81$  se rechaza la Hipótesis Nula.

**Interpretación**

Una vez rechazada la Hipótesis Nula, se procede a la aceptación de Hipótesis Específica que es parte de la proporción de alumnos que han demostrado que la Guía Dinamic si permitió el desarrollo del conjunto de conocimientos sobre las Leyes de Newton en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de primer semestre paralelo “1” de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la “ESPOCH”

DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS N° 2  
ACEPTACIÓN  $H_0$



Elaborado por: Marco Velasco Decisión

Como,  $Z_c = 4,4 \geq Z_t = 1,96$  se rechaza la Hipótesis Nula.

### **Interpretación**

Una vez rechazada la Hipótesis Nula, se procede a la aceptación de la Hipótesis Específica donde la Guía Dinámica si permitió el desarrollo del conjunto de conocimientos sobre las Leyes de Newton, incidiendo en el Rendimiento Académico de los estudiantes de primer semestre paralelo “1” de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la “ESPOCH”

### **Conclusion**

Se demuestra que el Software educativo Interactive Physics, permite al docente tener en el aula una herramienta metodológica y didáctica que es aplicable para el desarrollo del conjunto de conocimientos sobre el tema de las Leyes de Newton, en el contexto del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Se ha podido determinar la incidencia de la elaboración y aplicación de la guía Dinámica utilizando el Interactive Physics en el Rendimiento Académico de los semestre paralelo “1” de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Recursos Naturales de la “ESPOCH”, beneficiarios de esta investigación.

### **References:**

1. Almeida, O. (2000). *Tecnología educativa en el enfoque pedagógico y aplicación básica del constructivismo*. Lima-Perú: Gráficos.
2. Ausubel, D. P. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
3. Cerych, L. (1985). Problems arising from the use of new technologies in education. *European Journal of Education*, 223-232.
4. Estela, V. (2004). *Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación Secundaria, Manual de Capacitación. Programa Huascarán*. Perú: Programa Huascarán.
5. Guillem, B. a. (1997). *El guión multimedia*. Madrid: Coedición entre Anaya Multimedia S.A.