

Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física

José G. Olivero L. y Evelyn C. Chirinos P.

Universidad del Zulia. Núcleo Punto Fijo. Programa de Ciencia y Tecnología.

Resumen

En la presente investigación se aborda la aplicación de estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación, (TIC's), en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física, específicamente el estudio de caso de las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional del Programa de Ciencia y Tecnología del Núcleo LUZ-Punto Fijo. Se obtiene como principal producto del proceso de investigación ocho estrategias interactivas, entre ellas: diseño y presentación de láminas en power point, páginas web, softwares educativos, programación de ecuaciones y gráficos, prácticas de laboratorio virtuales, entre otras herramientas que permiten al docente innovar en el salón de clases. Para el análisis de los resultados se emplea la estadística descriptiva a partir del cálculo de medidas de tendencia central, con el fin de caracterizar el comportamiento del grupo y relacionar el rendimiento estudiantil al aplicar estrategias tradicionales y su logro mediante estrategias interactivas. Se calcula la desviación media y la varianza de factores comunes, evidenciándose que la aplicación de estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación contribuye a elevar el índice de calificaciones y el número de aprobados, sugiriendo su aplicación en otras áreas de la física tal como la electricidad.

Palabras clave: Estrategias interactivas, tecnologías de la información y comunicación, educación, tecnología educativa, física.

Interactive Strategies Supported in the New Technologies of the Information Applied In Physics

Abstract

In the present investigation one approaches the application of interactive strategies based on the new technologies of the information and communication, (TIC's), in the process education-learning of the physics, specifically the study of case of the curricular units Mechanical and Optical Computational of the Program of Science and Technology of Núcleo LUZ-Punto Fijo. One obtains like main product of the investigation process eight interactive strategies, among them: lamina design and presentation in power point, educative pages Web, software, virtual programming of equations and graphs, practices of laboratory, Between other tools that it allows the educational one to innovate in the hall classes. For the analysis of the results the descriptive statistic from the calculation of measures of central tendency is used, with the purpose of characterizing the behavior of the group and relating the student yield when applying traditional strategies and its achievement one by means of interactive strategies. One calculates the mean deviation and the variance of common factors, demonstrating itself that the application of interactive strategies based on the new technologies of the information and communication contributes to elevate the index of approved qualifications and the approved number of, suggesting its application in other areas of the physics as the electricity.

Key words: Interactive strategies, technologies of the information, education, educative, physical technology.

Introducción

En los primeros años del milenio, el uso de medios audiovisuales, informáticos y las tecnologías de información y comunicación, (TIC's), son determinantes en todos los campos del saber y la educación es uno de ellos. Dinamizan el nuevo modelo interactivo de sociedad, incidiendo considerablemente sobre uno de los componentes más importantes del sector educativo: la escuela, y sus agentes básicos: profesor y alumno. Actualmente los educadores y otros profesionales en distintas áreas del conocimiento, se sienten comprometidos con su actualización tecnológica-didáctica.

Una de las áreas del conocimiento científico más avanzadas es la Física. Sus contribuciones son determinantes para la innovación en tecnologías y equipos que conllevan a que el proceso educativo se redefina y el estudiante logre aprendizajes para participar en generación de ciencia y desarrollo. La Física es una ciencia de laboratorio interacti-

va, usando los pasos del método científico para demostrar con mediciones e interpretaciones sus postulados teóricos. Buena parte de la Física conlleva el establecimiento de hipótesis, planificación y experimentos, análisis y conclusiones.

Según lo anterior, se observa que la ciencia y tecnología son inseparables, una hace posible la otra. Al generar cambios en tecnologías educativas se logran modificaciones estructurales en las comunidades. La metodología aplicada por la enseñanza tradicional en muchos casos no satisface necesidades y exigencias del mundo moderno caracterizado por la velocidad del cambio, la vertiginosa creación de ideas e imágenes y la forma de presentarlas. Se hace urgente la aplicación de estrategias para lograr la relación entre el arte de enseñar del docente y la capacidad de aprender del alumno.

En ese orden de ideas, una de las posibilidades con las que se cuenta actualmente para trabajar en Física, es el uso de estrategias interactivas fundamentadas en tecnolo-

gías de información. Específicamente se realiza el estudio de caso de las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional del Programa de Ciencia y Tecnología, Núcleo Punto Fijo de la Universidad del Zulia. De allí que se coadyuve en su desarrollo, mediante una propuesta didáctico-pedagógica que diversifique las opciones que posee el docente para la planificación y dictado de sus clases, además del uso de recursos creativos que estimulen el aprendizaje entre los estudiantes.

Al respecto es importante puntualizar aportes de numerosas investigaciones, destacando la realizada por Fundación Ford, a través Armsey y Dahl, (1971), quienes diseñaron un estudio de los empleos de la tecnología en educación y probables usos futuros. Entre ambos se encargaron de examinar estrategias y dispositivos técnicos que se utilizan en el proceso enseñanza-aprendizaje y sus principales aplicaciones, factores que afectan las posibilidades de afianzamiento de la tecnología en educación y formas que tiene la tecnología de la enseñanza para lograr un proceso educativo eficaz.

Por otra parte Poole, (1999), revoluciona el mundo escolar con la informatización de la enseñanza y genera una discusión pedagógica que incluye la tesis de la deshumanización por tecnología y la sustitución del profesor por otro recurso. Se generaliza el uso del computador como producto de investigación científica y se creía que el docente pasaría a un segundo plano. Sin embargo, como ocurrió con la televisión, cine, radio, retroproyectors y otros medios didácticos, el ordenador tampoco reemplaza al docente en el quehacer del aula sino que lo ayuda para que el proceso pedagógico se desarrolle organizadamente según lo planificado.

Según Cabero y otros, (1999), el problema no se encuentra en la tecnología que se dispone sino en la falta de formación del recurso humano para abordar la utilización didáctica de nuevas estrategias comunicacionales adaptadas a necesidades educativas. La interactividad debe ser tomada como un nuevo elemento en el proceso enseñanza-aprendizaje del conocimiento científico, específicamente en Física ya que ayuda a comprender los principios mecánicos, eléctricos u ópticos. Esto se hace explicando los conceptos fundamentales e introduciendo un análisis cuali-cuantitativo de los mismos a partir de gráficos y animaciones especialmente útiles en cada caso.

1. Marco teórico

La Física es una ciencia natural abstracta y su estudio formal como área del conocimiento en distintos niveles de la educación donde se imparte, ha evidenciado un ren-

dimiento estudiantil bajo. Hoy día ante los grandes avances científicos y tecnológicos se hace necesaria la implementación de estrategias novedosas que modifiquen la percepción, que tanto el alumno como el docente tienen de la Física y que contribuyan a la adquisición de aprendizajes y la resolución creativa de problemas cotidianos.

Esta investigación propone el uso de estrategias interactivas fundamentadas en las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, (TIC's), como herramientas para contribuir en el mejoramiento de la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, minimizando actitudes que generen dificultades en el área de Física. Por otro lado, se pretende lograr en los alumnos una mejora significativa en su rendimiento académico. Además, con la utilización de la tecnología educativa se garantiza el aprovechamiento de las capacidades individuales para procesar información en condiciones adecuadas.

Por lo anterior se infiere que el diseño e implementación de estrategias interactivas fundamentadas en las TIC's aplicadas en física, es altamente beneficioso. De acuerdo a ello, esta investigación presenta gran relevancia por cuanto constituye un aporte al campo educativo, contribuyendo al mejoramiento de condiciones didáctico-pedagógicas del proceso enseñanza-aprendizaje y favoreciendo capacidades cognitivas del alumno, enfatizando en su posicionamiento como responsable de la construcción de su propio conocimiento. Cada estrategia interactiva desarrollada contiene las siguientes partes:

1. Objetivo
2. Procedimiento de trabajo
3. Recursos necesarios
4. Actores intervinientes
5. Tiempo de ejecución
6. Criterios de evaluación

Los métodos tradicionales en la enseñanza de la física son: uso de pizarra, tiza, borrador, rotafolios, libros, historionismo docente, retroproyector, transparencias, TV educativa, gráficos, planos, maquetas, laboratorios, etc. Actualmente con la tecnología:

1. Video Bean
2. Enciclopedias, diccionarios virtuales e hipertextos
3. Multimedia e Internet
4. Chateo formativo, correo y foros electrónicos, video conferencias y redes inteligentes

Entre las estrategias interactivas que pueden utilizarse están:

1. Software educativo y Páginas Web
2. Videos computarizados

3. Juegos interactivos y simuladores virtuales
4. Programación de ecuaciones y gráficos

2. Objetivos

Objetivo general

- Diseñar una propuesta que viabilice la aplicación de estrategias interactivas, para el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de física, fundamentadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Objetivos específicos

- Determinar la relación que se establece entre la aplicación de estrategias interactivas, fundamentadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación y el rendimiento académico estudiantil de las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional en la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ-Punto Fijo.
- Describir las estrategias metodológicas que utiliza el docente, en el proceso enseñanza-aprendizaje, de las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional en la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ-Punto Fijo.
- Caracterizar estrategias metodológicas contextualizadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación, aplicables en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Física, a partir del estudio de caso en las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional en la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ-Punto Fijo.

3. Sistema de hipótesis

Hipótesis de investigación: Al aplicar estrategias interactivas fundamentadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación en Física, se elevará el rendimiento académico de los estudiantes en esa área del conocimiento científico pertenecientes a la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ Punto Fijo.

Variable independiente: Aplicación de estrategias interactivas fundamentadas en las nuevas tecnologías de la información y comunicación aplicadas en física.

Indicadores:

- Aplicación de la tecnología en los recursos del software
- Manejo de periféricos de entrada y salida

- Diseño de páginas web, software educativo, entre otros.

Variable dependiente: Rendimiento académico de los estudiantes

Indicadores:

- Índice de aprobados y aplazados por curso
- Rendimiento académico individual
- Dominio del contenido de la física

4. Marco metodológico

En este estudio se cubren tres grandes etapas: inicialmente una investigación teórica –documental que comprende la fase exploratoria, puesto que al indagar sobre las variables analizadas y hacer una revisión bibliográfica, se observa que existen diversos antecedentes en otras áreas del conocimiento, pero no aplicados a la Física y que estén relacionados con las nuevas TIC's. Por lo tanto se desea ampliarlas y abordarlas desde una perspectiva actualizada, en función de estrategias interactivas, con características didáctico-pedagógicas que elevan la calidad del acto educativo.

Posteriormente se alcanza la fase descriptiva, puesto que se caracterizan las variables, se recolecta la información obtenida en las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional al aplicar estrategias interactivas, se obtienen resultados en función de las medidas de tendencia central y de dispersión como parámetros estadísticos, se establece la relación que existe entre ellas y se elabora un análisis mediante su representación gráfica. Finalmente se aborda la fase explicativa tratando de justificar cada uno de los pasos al momento de elaborar el producto final de investigación, a través de lo que debería ser el uso de las estrategias interactivas, basadas en las nuevas TIC's en la enseñanza de la Física.

Una segunda etapa que se corresponde con la investigación de campo debido a que se manipulan las variables objeto de estudio, a través de la observación en un periodo de tiempo específico, con un control cuidadoso en sus momentos de aplicación, hasta donde lo permiten las condiciones de infraestructura y equipos disponibles. Se lleva a cabo el proceso sistemático de registro y análisis de documentos, procedimientos a utilizar para la obtención de la información y diseño de investigación. Con respecto a este último punto, el diseño es cuasi experimental, pues los grupos objeto de estudio ya estaban formados al momento de iniciarse el periodo académico y se corresponde con el total de alumnos de cada unidad curricular. Es de corte transeccio-

nal, puesto que se recolectan datos en un solo momento en un tiempo único y el enfoque es cualicuantitativo, al aplicar estrategias interactivas en los estudiantes de las unidades curriculares, lo que permite elaborar análisis deductivos sobre la base de cada uno de los indicadores tomados en cuenta en la operacionalización de las variables.

En lo referente a la población, debido a que el número de individuos en cada unidad curricular es pequeña, se toma la decisión de incluirlos en el espacio muestral, es decir la muestra objeto de estudio se corresponde con el total de la población investigada.

Se aplican estrategias tradicionales en la primera mitad del semestre, tales como: clases magistrales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas, análisis, entre otras; se evalúan con pruebas escritas, interrogatorios orales, informes de laboratorio y talleres, y se calculan sus medidas de tendencia central y de dispersión. En la segunda mitad se utilizan estrategias interactivas basadas en las nuevas TIC's, tales como realización de software educativos, diseño de páginas Web, programación de ecuaciones y gráficos; se evalúan con presentaciones virtuales por computadoras, y uso de video bean; y se hace el mismo procesamiento estadístico. Se elaboran las tablas y se grafican los resultados en barras y líneas de comportamiento.

La relación se hace a partir de las calificaciones obtenidas, por separado, en cada una de las notas parciales de los alumnos. Igualmente se realiza la unión de las dos primeras calificaciones que fueron producto de la aplicación de estrategias tradicionales de enseñanza-aprendizaje y se comparan con las otras dos, también apareadas, que se generaron por la aplicación de estrategias interactivas basadas en las nuevas TIC's.

Además se agregan las notas definitivas obtenidas por los estudiantes en cada unidad curricular analizada. Se evidencian las estrategias interactivas de mayor impacto en la población y en consecuencia la que mayor satisfacción produjo. Igualmente se infieren las estrategias tradicionales que producen un mayor rendimiento académico en el estudiante. Se realiza la prueba de hipótesis para determinar la congruencia o no de los resultados obtenidos con los supuestos planteados. Si es afirmativa entonces se extrapolan los resultados de la aplicación de estrategias interactivas basadas en las nuevas TIC's a otras áreas de la Física tal como la Electricidad.

Finalmente se alcanza una tercera etapa de investigación a través de la construcción de la propuesta, que tiene como propósito la elaboración de un plan de trabajo donde se produce un proceso de análisis y aplicación de estra-

tegias interactivas fundamentadas en las nuevas TIC's aplicadas en Física, considerado como un proyecto factible de desarrollar.

4.1. Aplicación de estrategias interactivas

El siguiente plan de trabajo elaborado sistemáticamente indica las estrategias interactivas fundamentadas en las nuevas TIC's aplicadas en Física, a ser cumplidas por los estudiantes y la forma en que las mismas deben ser realizadas. Se corresponde con las diferentes estrategias didácticas que están presentes en el programa instruccional de Mecánica y Óptica computacional como áreas de la Física ya que permite integrar en forma secuencial sus objetivos y orienta al estudiante para que construya sus conocimientos por sí mismo en interacción con el docente, sus compañeros y el ambiente que lo rodea.

Asimismo se pretende preparar al alumno para el aprendizaje de manera coherente y como parte de la formación integral con base en el pensamiento científico, la experimentación pedagógica y la innovación tecnológica, tanto desde el punto de vista de los equipos del hardware utilizados, como aquellos elementos intangibles del software que se necesitan para realizar profesionalmente una labor más eficaz y eficiente. Se considera que estas estrategias interactivas aplicadas en el área de Física y fundamentadas en las TIC's, tratan de precisar la secuencia lógica de los objetivos que deben ser cumplidos, los procedimientos de trabajo, los recursos necesarios para llevarlas a cabo, además de los actores que intervienen, el tiempo establecido para cada una y los criterios de evaluación.

Este plan consta de ocho estrategias interactivas, distribuidas entre Mecánica y Óptica computacional como unidades curriculares incluidas dentro del pensum correspondiente a la Licenciatura en Computación del Programa de Ciencia y Tecnología del Núcleo LUZ-Punto Fijo. Sin embargo en la práctica tienen la particularidad de utilizarse en todas las dominios Físicos, adecuándose al tema, de acuerdo al docente y a las características del grupo de estudiantes.

Por lo anteriormente descrito se infiere que cada periodo educativo será diferente tanto en contenido como en estrategias didáctico-pedagógicas utilizadas por el docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Igualmente se invierte el esquema tradicional del profesor que imparte la clase magistral y el aula se evidencia como un ambiente interactivo de formación constante, con originalidad, creatividad, usando todas las fortalezas que brinda la nueva tecnología y el estudiante se muestra como el centro so-

bre el cual se mueve el hecho instruccional. Entre otras de las ventajas se tiene que:

- a) Es un compendio de todas las actividades que debe realizar el estudiante.
- b) No queda supeditada a improvisaciones o criterios personales del profesor.
- c) Clarifica la acción a seguir en aquellas situaciones en las que pueden surgir dudas respecto a qué áreas debe actuar o a qué nivel ejecutarla.
- d) Constituye algo que se va enriqueciendo con el tiempo, por tanto exige permanente actualización, ya que su contenido puede perder vigencia.
- e) Facilita el control por parte del profesor acerca de las tareas asignadas

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se aplicó cada estrategia interactiva fundamentada en las nuevas tecnologías de información y comunicación al contenido específico de Mecánica (Tabla 1):

5. Análisis estadístico

A efectos del tratamiento estadístico se definen los siguientes indicadores del rendimiento académico individual alcanzado por los alumnos en cada una de las unidades curriculares analizadas: Mecánica y Óptica Computacional. Los exámenes parciales N° 1, (P1), y N° 2, (P2), donde se desarrolla todo el proceso enseñanza aprendizaje utilizando estrategias tradicionales aplicadas en Física, específicamente interrogatorios orales, trabajos escritos, talleres de ejercicios y pruebas objetivas escritas. Los exámenes parciales N° 3, (P3), y N° 4, (P4), donde se desarrolla todo el proceso enseñanza aprendizaje utilizando estrategias interactivas aplicadas en Física fundamentadas en las nuevas TIC's, específicamente diseño de láminas en power point, elaboración de software educativos, diseño de páginas web y programación de prácticas de laboratorio virtuales. Las notas definitivas de cada estudiante, (DEF). El promedio de notas de los parciales P1 y P2 juntos por cada estudiante, (PROM 1-2) y el promedio de notas de los parciales P3 y P4 juntos por cada estudiante, (PROM 3-4).

La evaluación de estos indicadores se hace aplicando estadística descriptiva con la finalidad de caracterizar el comportamiento de los grupos analizados. Esto es, se calcula media aritmética, media armónica, media geométrica, mediana, moda, desviación media, desviación estandar y varianza. Es importante destacar el número de aprobados y aplazados por unidad curricular en cada uno de los

indicadores definidos, es decir, en los parciales P1, P2, P3 y P4, en los promedios PROM 1-2 y PROM 3-4, y en la nota definitiva. También se incluye como detalle interesante la nota mínima y máxima que se presenta en cada parcial, en los parciales agrupados por pareja y en definitiva.

6. Resultados y discusión

En lo referente al estrato N° 1 que se corresponde con la unidad curricular Mecánica, los resultados fueron los siguientes: En los parciales P1 y P2, la media aritmética apenas alcanza a 11,11 puntos, mientras que en los parciales P3 y P4 aumenta a 13,19 puntos, lo que proporciona una diferencia notable de 2,07 puntos hacia arriba, por lo tanto se concluye inicialmente que al aplicar estrategias interactivas en el proceso enseñanza aprendizaje en Mecánica, se eleva el rendimiento académico individual estudiantil.

Con respecto a la desviación estándar se observa una considerable disminución de 2,35 puntos en los dos primeros parciales a 0,98 puntos en P3 y P4. En consecuencia se verifica que las calificaciones obtenidas en los parciales P3 y P4 son considerablemente altas con respecto a las de P1 y P2, además de ser más homogéneas. El resto de las medidas de tendencia central y de dispersión reafirman lo enunciado anteriormente.

En relación al número de aprobados y aplazados, específicamente en el P2, prácticamente son iguales, 13 aplazados y 14 aprobados, mientras que disminuye en los parciales P3 y P4, donde se pueden observar solo 2 aplazados en P3 y ninguno en P4. Al verificar el promedio de los parciales P1 y P2, se registran 10 estudiantes aplazados, mientras que al concluir los parciales P3 y P4 no se presentaron alumnos aplazados y en definitiva tampoco.

La nota mínima con respecto a los promedios en P1 y P2 es de 04,75 puntos; el cual aumentó en los parciales P3 y P4 a 9,75 puntos; mientras que la nota máxima, en promedio, en P1 y P2 es de 16,5 puntos, en P3 y P4 aumentó a 17,75 puntos. Se demuestra que al aplicar estrategias interactivas basadas en las nuevas TIC's en Mecánica, disminuye el índice de aplazados, por lo que se acepta el supuesto planteado en la operacionalización de las variables.

En lo relacionado al estrato N° 2, es decir la unidad curricular Óptica Computacional, los resultados son: En los parciales P1 y P2, el promedio está en 11,47 puntos, mientras que al aplicar estrategias interactivas, aumentó considerablemente a 15,33 puntos, lo que da un total de 3,86 puntos de diferencia. La desviación estandar disminuyó de 3,30 puntos en P1 y P2 a 1,73 puntos en P3 y P4, por lo que

Tabla 1. Estrategia Interactiva Propuesta Nº 4: Diseño de un software educativo

Objetivo	Procedimiento de Trabajo	Recursos Necesarios	Actores Intervinientes	Tiempo de Ejecución	Criterios de Evaluación
Diseñar un software educativo acerca de la dinámica como parte de la mecánica	<ul style="list-style-type: none"> • El docente define el software educativo. • Explica sus funciones, utilidad y aplicación. • Indica que se va a trabajar en el área de la dinámica. • Asigna el trabajo en grupo. • Informa las condiciones del trabajo: tiempo, puntaje, recursos y criterios de evaluación. • Informa las condiciones para la presentación del trabajo: lugar, contenido, diseño y ejemplos. 	Hardware: <ul style="list-style-type: none"> • 1 Equipo de computación • 1 video bean Software: <ul style="list-style-type: none"> • Php • Flash MX • Fuentes bibliográficas • Fuentes electrónicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de la cátedra • Alumnos 	1 Mes	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación general • Originalidad • Creatividad • Coherencia en su desarrollo • Utilidad práctica • Pertinencia científica

Fuente: propia.

Tabla 2. Resultados obtenidos individualmente en mecánica.

Nº	P 1	P 2	P 3	P4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF
1	10,5	7	12,5	12	8,75	12,25	11
2	9	10	9,5	14,5	9,5	12	11
3	10	10	10,5	14,5	10	12,5	11
4	8,5	8,5	10,5	16,5	8,5	13,5	11
5	15,5	10,5	12,5	12,5	13	12,5	13
6	16	4	12	13	10	12,5	11
7	15,5	9	14,5	10	12,25	12,25	12
8	14	7	14	12	10,5	13	12
9	9,5	8,5	11,5	15	9	13,25	11
10	6,5	11	10,5	16,5	8,75	13,5	11
11	10	9,5	10,5	16,5	9,75	13,5	12
12	16	16,5	19	12,5	16,25	15,75	16
13	16	10	11	16,5	13	13,75	13
14	12,5	4	11	13,5	8,25	12,25	10
15	15	9,5	14	13	12,25	13,5	13
16	10	7,5	11,5	15	8,75	13,25	11
17	12	15	13,5	16,5	13,5	15	14
18	15	17	14,5	12,5	16	13,5	15
19	12,5	14,5	11	14,5	13	12,75	13
20	10	14	13,5	16,5	12	15	14
21	14,5	14,5	12	16,5	14,5	14,25	14
22	11	9	9,5	13,5	10	11,5	11
23	11,5	11	10,5	16,5	11,25	13,5	12
24	5,5	13,5	11,5	15	9,5	13,25	11
25	11,5	4	11	13,5	7,75	12,25	10
26	13	12,5	11,5	15	12,75	13,25	13
27	13,5	9	10,5	14,5	11,25	12,5	12

Fuente: propia.

tiende a acercarse a la media aritmética, es decir son más homogéneas. En consecuencia se concluye que al aplicar estrategias interactivas fundamentadas en las TIC's en el proceso enseñanza aprendizaje, se eleva el rendimiento académico individual. Igualmente se verifica que las calificaciones obtenidas en los parciales P3 y P4 son mejores con respecto a P1 y P2, además de ser más cohesionadas. El resto de las medidas de tendencia central y dispersión reafirman lo enunciado.

Con respecto al número de aprobados y aplazados, en P1 hay 5 alumnos con nota menor a 10 puntos y 4 obtuvieron 10 o más puntos, mientras que disminuye considera-

blemente en P3 y P4, donde no hay aplazados. Al verificar el promedio de P1 y P2, se observan 3 estudiantes aplazados. Por otra parte la nota mínima promedio en P1 y P2 es de 06,5 puntos; aumentando en P3 y P4 a 13,75 puntos; mientras que la nota máxima, en promedio, en P1 y P2 es de 17 puntos, en P3 y P4 aumentó a 18,25 puntos. Se demuestra que al aplicar estrategias interactivas en Óptica Computacional, disminuye el número de aplazados, comprobando la hipótesis planteada.

Se debe destacar la excelente disposición de los estudiantes pertenecientes a los grupos analizados de Mecánica y Óptica Computacional, al momento de abordar las es-

Tabla 3. Medidas de tendencia central y dispersión en mecánica

Medida	P1	P2	P3	P4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF	DIF	Situación
Media Aritmetica	12,02	10,24	12	14,37	11,11	13,19	12,15	2,07	Aumentó
Media Armonica	11,18	8,78	11,73	14,14	10,67	13,12	11,98	2,45	Aumentó
Media Geometrica	11,63	9,56	11,86	14,26	10,88	13,15	12,06	2,27	Aumentó
Mediana	12	10	11,5	14,5	10,5	13,25	12	2,75	Aumentó
Moda	10	10	10,5	16,5	8,75	13,5	11	4,75	Aumentó
Desviación Media	2,25	2,50	1,39	1,40	1,86	0,68	1,13	-1,19	Disminuyó
Desviación Estandar	2,94	3,57	2,01	1,81	2,34	0,98	1,51	-1,36	Disminuyó
Varianza	1,71	1,89	1,42	1,34	1,53	0,99	1,23	-0,54	Disminuyó

Fuente: propia.

Tabla 4. Índice de aprobados y aplazados en mecánica

Condición	P1	P2	P3	P4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF
Aplazados	5	13	2	0	10	0	0
Aprobados	22	14	25	27	17	27	27
Nota Mínima	05,5	04	9,5	10	04,75	9,75	10
Nota Máxima	16	17	19	16,5	16,5	17,75	16

Fuente: propia.

Tabla 5. Resultados obtenidos individualmente en optica computacional.

Nº	P 1	P 2	P 3	P 4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF
1	8	12,5	13	15,5	10,25	14,25	12
2	10	13,5	12,5	15	11,75	13,75	13
3	9	9,5	18,5	16	9,25	17,25	13
4	17,5	16,5	19	17,5	17	18,25	18
5	5,5	7,5	12,5	16	6,5	14,25	10
6	12,5	15	12,5	15,5	13,75	14	14
7	14	12,5	18,5	16	15,25	17,25	16
8	8	11,5	12,5	17	9,75	14,75	12
9	9,5	10,5	13	15,5	10	14,25	12

Fuente: propia.

trategias interactivas basadas en las TIC's. Se dieron cuenta de la importancia que tiene la aplicación de los conocimientos adquiridos en un salón de clases o en un laborato-

rio de computación, mediante formas creativas, haciendo uso de las técnicas y recursos que tienen a disposición en un momento dado y en circunstancias adecuadas.

Tabla 6. Medidas de tendencia central y dispersión en optica computacional.

Medida	P1	P2	P3	P4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF	DIF	Situación
Media Aritmética	10,44	12,11	14,66	16	11,47	15,33	13,33	3,86	Aumentó
Media Armónica	9,40	11,50	14,18	15,96	10,62	15,17	12,98	4,54	Aumentó
Media Geométrica	9,91	11,81	14,41	15,98	11,04	15,25	13,15	4,200	Aumentó
Mediana	9,5	12,5	13	16	10	14,25	13	4,25	Aumentó
Moda	8	12,5	12,5	15,5	10	14,25	12	4,25	Aumentó
Desviación Media	2,30	1,63	2,21	0,47	2,18	1,25	1,43	-0,94	Disminuyó
Desviación Estandar	3,64	2,76	3,01	0,79	3,30	1,73	2,40	-1,57	Disminuyó
Varianza	1,91	1,66	1,74	0,89	1,82	1,32	1,55	-0,50	Disminuyó

Fuente: propia.

Tabla 7. Índice de aprobados y aplazados en optica computacional

Condición	P1	P2	P3	P4	PROM 1-2	PROM 3-4	DEF
Aplazados	5	1	0	0	3	0	0
Aprobados	4	8	9	9	6	9	9
Nota Mínima	5,5	7,5	12,5	15	6,5	13,75	10
Nota Máxima	17,5	16,5	19	17,5	17	18,25	18

Fuente: propia.

7. Consideraciones finales

- Todo docente en Física debe actualizar sus estrategias de enseñanza aprendizaje y adecuarse a las nuevas tecnologías aplicadas en educación. Esto con el fin de generar un recurso humano capaz de asumir los retos que a medida que el tiempo transcurre se presentan de una u otra forma. De esta manera la sociedad obtiene profesionales de gran calidad, motivados por lograr un proceso formativo acorde con las exigencias contemporáneas y sin perder su vocación. Además podrá diseñar propuestas que viabilicen la aplicación de estrategias interactivas, para el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de física, fundamentadas en las nuevas TIC's.
- La población analizada en las unidades curriculares mostró gran receptividad al momento de abordar las estrategias interactivas fundamentadas en las nuevas TIC's, sin dejar de lado los alcances y limitaciones que poseen las estrategias tradicionales de enseñanza de la Física. Esto hizo que se colocara todo el empeño en planificar y ejecutar actividades creativas e innovadoras durante el desarrollo del semes-

tre. Así se establece la relación entre la aplicación de estrategias interactivas, fundamentadas en las nuevas TIC's y el rendimiento académico de las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional en la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ-Punto Fijo.

- Al utilizar estrategias tradicionales de enseñanza en Física el docente debe enfatizar en los aspectos positivos didáctico-pedagógicos y los correspondientes recursos utilizados para aplicarlas, con el fin de que el estudiante perciba los contenidos abstractos de esta asignatura de una manera más sencilla. Esta consideración final se vuelve más relevante al momento de aplicar estrategias interactivas basadas en las nuevas TIC's, pues toda la realidad virtual de los medios tecnológicos podría trasladarse al mundo real y el profesor, como mediador del conocimiento, debe construir adecuadamente cada tema para abordarlo de una forma creativa y bien diseñada. En esta investigación, se describen las estrategias metodológicas que utiliza el docente, en el proceso enseñanza-aprendizaje e igualmente se caracterizan estrategias metodológicas contextualizadas en las nuevas TIC's, aplicables en el

proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Física, en las unidades curriculares Mecánica y Óptica Computacional en la Licenciatura en Computación del Núcleo LUZ-Punto Fijo.

- Aunque se garantiza que la aplicación de estrategias interactivas basadas en las TIC's para la enseñanza de la Física tiene gran efectividad, se recomienda en niveles de Educación Básica, Media y Diversificada, hacerlo de manera sistemática debido a que los conocimientos tecnológicos de los alumnos no están debidamente formalizados para entender su importancia. Sin embargo se sugiere que el docente adecue cada estrategia interactiva a los recursos disponibles, a su capacidad cognitiva y a su preparación en las TIC's, para no generar confusión en el alumno. Esto debido a que el objetivo principal es mejorar la enseñanza de la Física en Venezuela.

Referencias Bibliográficas

- ARELLÁN, Arístides y BRITO Filman (2000). **Las nuevas tecnologías en la enseñanza de la física**. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- ARRIETA, Xiomara (1998). **Nuevas tecnologías en la enseñanza de la física**. Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- ARMSEY, J.W.; DAHL, Norman C. (1971). **Tecnología de la enseñanza**.
- CABERO, Bartolome y Otros. (1999). **Tecnología Educativa**. Editorial síntesis. Buenos Aires. Argentina.
- CHÁVEZ, Nilda (1994). **Introducción a investigación educativa**. 1era edición. Venezuela.
- DE PABLOS, Juan. "Visiones y conceptos sobre la tecnología" en Cuadernos para el análisis. Barcelona, España.
- GARCÍA, Blanquita (2004). Estructura y dinámica de las **NTIC's en las funciones del profesor universitario**. Caso Núcleo LUZ Punto Fijo. LUZ. Venezuela.
- POOLE, Bernard J. (1999). **Tecnología educativa**. Educar para la socio cultura de comunicación y conocimiento. 2da Edición. Mc Graw Hill. Interamericana. España. 1-21.
- HERNADEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2003). **Metodología de la investigación**. 3era edición. Editorial Mc Graw-Hill. México.