

## Vínculo de la teoría práctica para el desarrollo de competencias mediante la asignatura de Física en el Nivel Medio Superior de la UANL

**Juan Carlos Ruiz Mendoza**

Universidad Autónoma de Nuevo León

[juancr1@yahoo.com.mx](mailto:juancr1@yahoo.com.mx)

**Gustavo Rodríguez Morales**

Universidad Autónoma de Nuevo León

### Resumen

En esta actividad investigativa se diseñó una estrategia didáctica para la realización de actividades en el salón de clase orientadas al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes; para ello se propone el estudio integral del fenómeno físico enfocado a la comprensión total, tomando en cuenta las potencialidades de la Física aunado a las potencialidades de su didáctica. El principal sustento consiste en que en una misma actividad docente: se observe, se modele, se interprete, se describa, se argumente, se interactúe con el fenómeno físico y se verifique lo estudiado. Para ello fue necesario elaborar una serie de experimentos en las áreas de Mecánica, Óptica, Electricidad y Magnetismo, Calor y Fluidos, además se diseñó un software relacionado con algunos de los experimentos para el estudio del fenómeno físico de la manera antes descrita. Se aplicó la estrategia a un grupo de estudiantes de la asignatura de Física de una de las preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León y se muestran los resultados de la aplicación.

Palabras clave/Keywords teoría y práctica, competencias, Física, Nivel Medio Superior.

---

## Introducción

A pesar de los grandes esfuerzos por mejorar el proceso Docente Educativo, en la práctica educativa no se ha logrado superar la llamada “trasmisión de conocimientos” basada en una lógica formal explicativa, lo que impide que el proceso de enseñanza-aprendizaje postule una epistemología para la aprehensión en / y para la realidad.

Es de bien sabido por los profesor de la Enseñanza de la Ciencias que a veces sus alumnos puedan resolver un problema de Física correctamente desde lo cuantitativo, pero no sabe explicar la esencia del fenómeno con el cual se relaciona, las leyes y/o categorías que lo sustentan. Para lograr una adecuada relación entre significados y sentidos, es imprescindible la unidad de la teoría con la práctica.

Por lo cual, no es suficiente corroborar mediante un experimento los fenómenos y leyes físicas, ni tampoco la realización de tareas científicas, se requiere en cada actividad docente, desde su propia dinámica, tomar en cuenta el nivel de comprensión requerido para que de esta manera se desarrolle la flexibilidad del pensamiento en el estudiante. Por otra parte, si no se logra dicha flexibilidad, los estudiantes no pueden superar las preconcepciones que poseen.

Entre la manifestación de los fenómenos físicos en la naturaleza y la manera de desarrollarse el proceso de aprendizaje pueden aparecer muchas contradicciones. De este modo, cuando los estudiantes observan un fenómeno físico pueden tener una percepción

deformada e incompleta, aún cuando la observación es adecuadamente planificada. Sin embargo, en la manera de organizar y planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje existen todas las posibilidades para estudiar los fenómenos en su manifestación externa, pero también para conocer el por qué de esta manifestación o sea, sus causas. Solo que los docentes con mucha frecuencia no aprovechan todos los recursos que están a disposición de las clases.

En el contexto de la práctica docente, el riesgo de estar transmitiendo una imagen de la ciencia inadecuado ( incluso de manera implícita e involuntaria a través del discurso científico del profesorado en el aula), conlleva a una primera conclusión concreta: hay que evitar visiones ampliamente superadas y deformadas sobre la naturaleza de la ciencia, como el empirismo inductivista, la creencia de que el conocimiento científico crece de manera exclusivamente acumulativa, la infalibilidad, la universalidad del método científico entendido como un algoritmo mecánico que conduce al éxito, los mitos de la objetividad y la neutralidad de la ciencia, el individualismo y la descontextualización en la génesis del conocimiento científico (Gil, 1993).

El hábito muy generalizado en las clases de Física de separar las actividades teóricas, de las prácticas si no cuenta antes con las aclaraciones pertinentes, puede llevar a la consideración de que la observación y la teoría son independientes, y que la primera es precedente y jerárquicamente superior a la segunda. Esta forma de actuar es especialmente importante al trabajar con los alumnos del Nivel Medio Superior, cuando realizan las observaciones y medidas más simples y directas, donde las tendencias a considerarlas más obvias y libres de cualquier carga teórica es más inmediata, y también es patente en las prácticas planteadas como recetas a seguir, antes que como problemas abiertos a resolver.

A partir de lo expresado, se deben plantear nuevos procesos educativos para llevar a cabo que los estudiantes reciban una educación acorde a sus expectativas, lo cual debe repercutir en un mejor desempeño profesional. Los programas didácticos deben estar centrados en los alumnos.

**Fundamentación:**

En ese sentido, la presente investigación toma muy en cuenta el enfoque por competencias y para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, se considera las competencias como un “saber hacer” en la práctica, pero motivado en un aprendizaje significativo que se trasfiere a situaciones de la vida real y además implica la resolución de problemas sociales, profesionales y personales.

Como expresa (Ruiz, M., 2008), la transferencia alude al aprendizaje a diferentes situaciones, es precisamente a esto a lo que se refiere el concepto de competencia cuando señala saber hacer en contexto, el contexto es precisamente el que implica la capacidad de transferir, haciendo uso del conocimiento en situaciones diferentes a aquellas en las que se produjo el aprendizaje. Con frecuencia los profesores se quejan de que los alumnos no pueden transferir lo que aprenden, lo olvidan o sólo lo pueden hacer si la situación no varía, pero en realidad el accionar pedagógico-didáctico no está concebido para favorecer la transferencia.

La transferencia consiste en traspasar algo de una situación a otra. En el aprendizaje, la transferencia significa que lo aprendido en una situación determinada sirve para otra que es similar o que guarda con ella algún tipo de relación. La transferencia es, por lo tanto, un proceso de pensamiento productivo, puesto que se consigue que una información almacenada sea funcional a las distintas situaciones de la vida.

Un modo que favorece el desarrollo del pensamiento transferencial que caracteriza el vínculo de la teoría con la práctica es el expuesto por (Fernández, 1999) el cual plantea las bases siguientes para favorecer el pensamiento transferencial: (adaptado por los autores).

- a) Descubrir semejanzas y diferencias en lo que es objeto de aprendizaje.
- b) Relacionar la información con todos los aspectos posibles.
- c) Imaginar ejemplos.
- d) Realizar generalizaciones o establecer principios generales.
- e) Variar las situaciones en que se puede presentar un mismo concepto, objeto, principio, etc.
- f) Lograr que las variaciones realizadas sean reales o semejantes a la realidad.
- g) Variar los propios procedimientos de adquisición de conocimientos.
- h) Desarrollar técnicas para obtener, organizar y recordar la información.

La facilitación de la transferencia en el aprendizaje constituye un objetivo esencial de la educación puesto que aprender no es un acto que se agota en la situación de aprendizaje en el aula. Su valor reside en poder aplicarlo en condiciones futuras y en ello consiste la esencia de la competencia.

Por razones apuntadas: estos resultados indican la necesidad de elaborar propuestas por estrategias por competencias que permitan que el estudio de la Física cobre para los estudiantes un significado y un sentido que favorezca la estimulación y desarrollo de todas las potenciales como ser humano.

Respecto al enfoque didáctico para la formación y desarrollo de competencias se toma en cuenta que el proceso docente - educativo posee potencialidades ilimitadas para que los alumnos desarrollen todas sus capacidades, ya que no sólo el aprendizaje de la Física

lo que se incrementa, también ocupa una parte importante la comunicación del profesor con el estudiante y entre ellos mismos, cuestión que les permite adquirir capacidades de: colaboración, convivencia, respeto mutuo que son parte del proceso formativo.

En correspondencia con lo expresado, los autores toman muy en cuenta los postulados de (Vigotsky, 1998), en particular, en relación con la Zona de Desarrollo próximo, para el aprendizaje de la Física y que permitan:

- propiciar actividades o situaciones completamente nuevas en la que los estudiantes puedan realizar en colaboración con sus compañeros.
- que las tareas propuestas, la solución no siempre debe haber pasos determinados ni roles fijos en los participantes, si no que la solución debe estar distribuida entre ellos para que favorezca al aprendizaje.
- que el desarrollo esté íntimamente relacionado con su contexto.

En cuanto a las potencialidades que posee la Física para favorecer a la formación del estudiante no sólo en el plano cognitivo, destaca entre otros aspectos a considerar los siguientes:

- La aplicación de modelos teóricos en diferentes ramas para predecir el comportamiento del mundo físico es imposible sin el conocimiento de la Física.
- Las habilidades intelectuales, tales como la observación, la demostración, el análisis, la valoración y la descripción, entre otras que se desarrollan mediante el estudio de la Física, son indispensables para el buen desempeño de cualquier persona tanto en la vida profesional como en su relación con los demás.
- El estudio y penetración en la esencia de los fenómenos físicos en el interactuar con ellos, permite al estudiante una actitud y posición transformadora hacia la realidad.

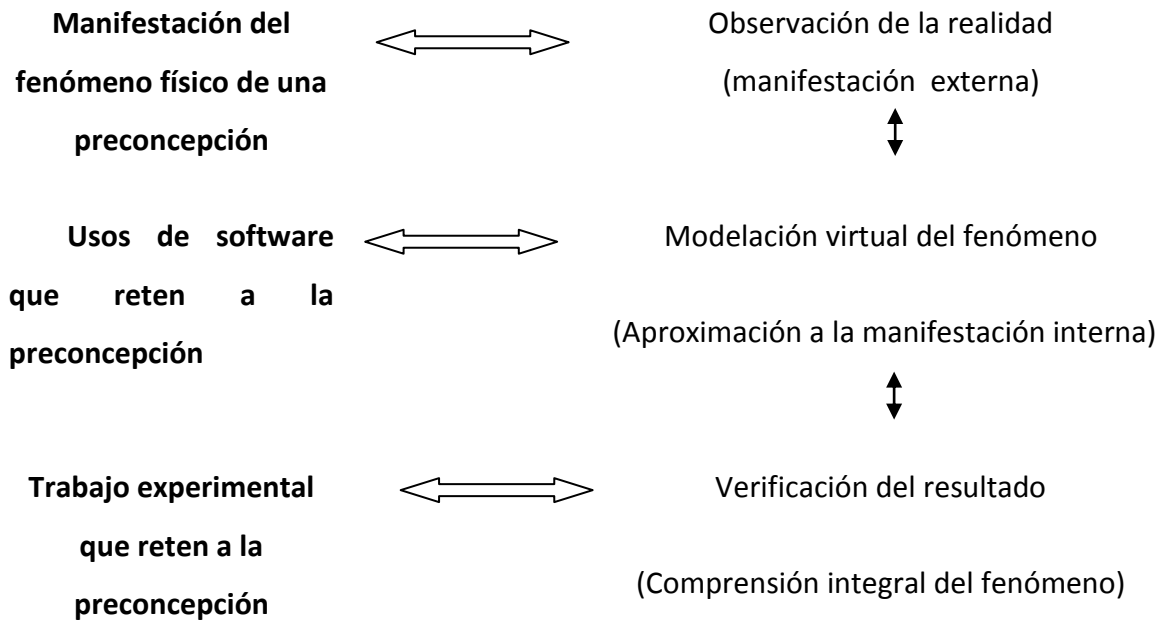
- El estudio de la Física permite comprender sus principales conceptos en su articulación con las leyes, teorías y modelos, valorando el papel que estos desempeñan en el desarrollo de la sociedad.
- El aprendizaje de la Física permite obtener y valorar la información de diferentes fuentes para desarrollar el espíritu crítico y una opinión propia sobre los problemas del mundo actual relacionados con la Física, apreciando las aportaciones de otros campos del conocimiento.
- Comprender el desarrollo de la Física como un proceso dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.

Estas ideas son de gran valor en el Nivel Medio Superior ya que en esta etapa de desarrollo se acrecenta la necesidad de los estudiantes de interactuar y compartir saberes, vivencias, por todo esto es esencial la interacción entre ellos.

Lo expuesto significa que la dinámica del proceso debe necesariamente conjugar lo individual y lo grupal, lo personal y social. La metodología para impartir las clases de Física debe poseer como último propósito no solo el logro del aprendizaje deseado en los estudiantes sino ser una contribución efectiva para la formación integral.

Para lograr lo antes mencionado se toma en cuenta la manera íntegra de manifestarse los fenómenos físicos en la naturaleza, esa manera total indica que su estudio también debe ser de esa forma. En tal sentido, en una misma actividad docente es posible cumplir tres momentos esenciales: la observación, para comprender cómo se manifiesta el fenómeno, la penetración en sus regularidades mediante la modelación de los fenómenos y la verificación mediante la actividad experimental. El esquema 1 (Ruiz, 2005) muestra los diferentes momentos de manifestación del fenómeno físico y las formas de estudiarlo.

**Esquema 1.-Interrelación de los momentos y formas de aprendizaje del fenómeno físico.**



El carácter dinámico de los diferentes momentos y formas de estudiar los fenómenos físicos (observación, modelación y experimentación), vinculado con el uso de diversos medios y recursos, permitió concretar lo totalizador e integrador del proceso. En este caso fue posible trabajar la observación y la interpretación como dos fenómenos interrelacionados, lo que permitió que los estudiantes de manera gradual fueran desarrollando una lógica interpretativa ya que eran capaces de explicar con sus propias palabras lo que habían observado.

Cuando se realiza un estudio integral del fenómeno físico (observación, explicación, modelación y aplicación) mediante una metodología que permita lograr este objetivo, entonces su comprensión será completa, total; donde se observe, se modele, se interprete, se describa, se argumente, se interactúe con el fenómeno físico y se verifique lo estudiado. Esta sistematización permite al alumno el desarrollo de una visión aplicable a cualquier campo del saber y del actuar. En este caso se manifiesta la posibilidad de lograr la interrelación entre la lógica gnoseológica de la Física y la lógica interpretativa



integradora para potenciar la formación cultural del alumno, y como consecuencia abrir nuevos horizontes en su manera de comprender el mundo.

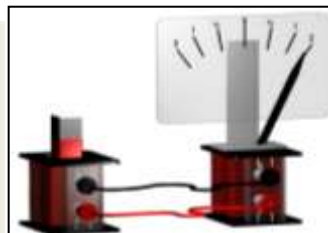
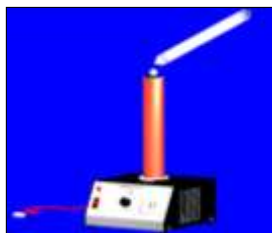
**Vías esenciales:**

1. La observación de un fenómeno en la realidad, posteriormente se pasa a la percepción a través de la modelación (software) y luego, mediante la experimentación, se corrobora lo observado y cuestionado.
2. El planteamiento de las situaciones problemáticas puede dar paso a la verificación mediante la experimentación y, a continuación, se procede a la modelación de dicha situación.
3. El planteamiento de fenómenos físicos mediante experimentos en donde persiste la preconcepción, donde los alumnos elaboran preguntas y situaciones problemáticas que posibilita la comprensión mediante su modelación con el uso de un software.

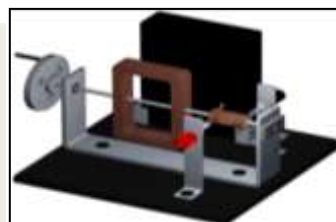
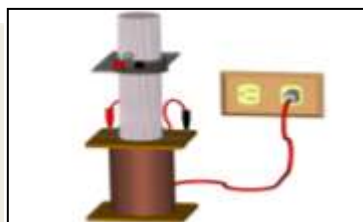
**Al llevar a cabo el presente estudio, se aplicó la estrategia durante un semestre en una de las preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León y las actividades se llevaron a cabo de la siguiente manera una vez terminado un tema de 5 temas del programa de Física se aplica un examen y se conoce las preconcepciones del estudiante y partir de ahí se presenta la estrategia, se formaron 5 subgrupos de 4 estudiantes de tal manera que cada subgrupo contara con un experimento y una computadora con su respectivos software en Lenguaje C y MAT. LAB. diseñados por los autores para el desarrollo de las diferentes tareas.**

Se presentan los experimentos ( figura 1), de Física diseñado por uno de los autores (Ruiz, 2005) y se pretende incidir en el estudiante que a través de la observación y la interpretación a través de la experimentación como dos fenómenos interrelacionados de tal manera que los estudiantes gradualmente fueran desarrollando una lógica

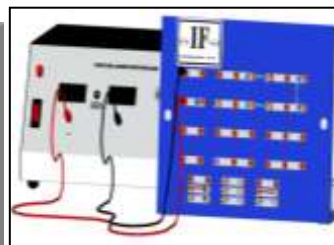
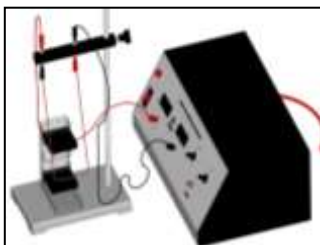
interpretativa es decir que sean capaces de explicar con sus propias palabras los conceptos científicos relacionados con el experimento.



Bobina de Tesla. Medición del campo Magnético. Inducción electromagnética.



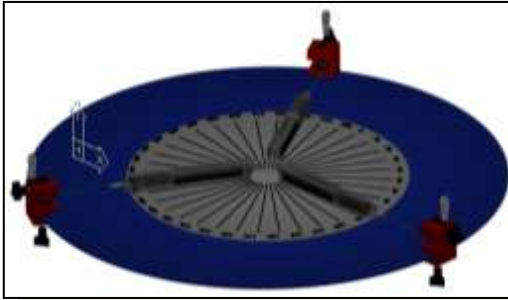
Solenoid Líneas de campo B. Campo magnético variable funcionamiento de motor elec.



Fuerza de Lorentz.

Electroscopio.

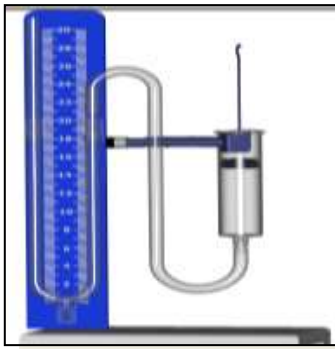
Leyes de Kirchoff.



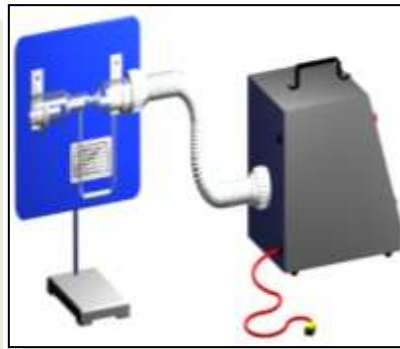
Mesa de fuerzas.



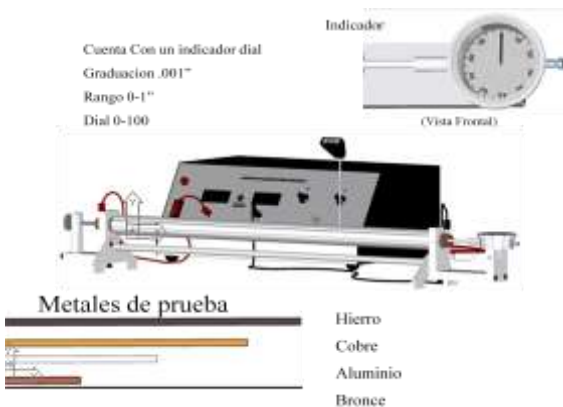
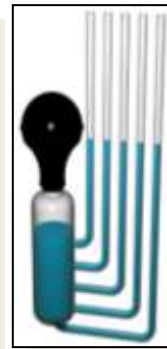
Tiro parabólico.



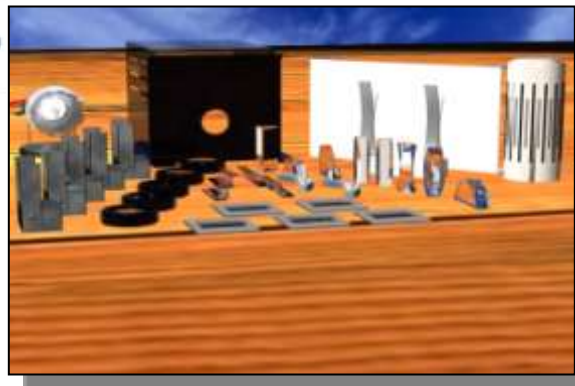
Presión Hidrostática.



Tubo de Venturi. Variación de presión.



Coefficiente de dilatación Lineal



Equipo de Óptica Geométrica.

Figura 1 Experimentos de Electricidad y Magnetismo, Mecánica, Calor y Fluidos, Óptica.

A través del experimento puede incidir en el desarrollo competencias básicas tales como, comparar, describir, argumentar, caracterizar, etc. Constatados en la actividad aplicada a los estudiantes.

### **Desarrollo de la Estrategia.**

De acuerdo al programa de Física del Nivel Medio Superior se escogió dos ejemplos de la unidad del tema de Mecánica contar con su correspondiente software diseñado por los autores.

### Diagnóstico

Hay que comentar aquí que la situación del aprendizaje puede variar en correspondencia con las características del grupo, los estudiantes, las condiciones de la escuela y otros factores. Se parte de un diagnóstico para conocer las preconcepciones de los estudiantes sobre el tema así como otros aspectos de interés

### **Ejemplo1**

#### **Preconcepción del movimiento de los objetos en dos dimensiones.**

¿Todos los objetos que son disparados de forma horizontal y con magnitudes de velocidad (rapidez) diferentes tardan en mismo tiempo en llegar al suelo que si se lo dejara caer en forma vertical de caída libre desde la misma altura de donde salió disparado el objeto de forma horizontal?

Se mostro mediante el experimento Figura 2 el comportamiento de dos balines que caen al mismo tiempo uno con velocidad horizontal y otro de forma vertical para lograr esto se presenta el funcionamiento del experimento.



Figura 2. (a) El aparato de tiro parabólico, y (b) la ejecución del experimento

Se les pide a los alumnos que repitieran el evento en diferentes alturas y observaran el evento. Y se les orienta a los estudiantes que hicieran un resumen parcial de lo observado, en este resumen se hace énfasis en la interpretación del evento donde el estudiante debe explicar, analizar, describir e interpretar. Se proponen tareas donde se requiera la interpretación, de modo tal que se desarrolle esta habilidad. Este tipo de tarea donde el estudiante debía explicar, analizar, describir e interpretar fue considerada por ellos como “muy difíciles”.

Como se trabajó el contenido con un enfoque problematizador se plantea la siguiente pregunta. ¿Será posible modelar este fenómeno en la computadora? A partir de esta pregunta se comenzó la interacción de los estudiantes con este recurso. Luego desarrollaron las tareas en pequeños grupos. Esta vía permitió una adecuada interacción, los estudiantes que tenían un alto dominio de la computadora ayudaron a sus compañeros, se complementaron y retroalimentaron.



Figura 3. Imagen de la simulación con el software para tiro parabólico.

Al interactuar con el software Figura 3 se realizaron una serie de preguntas tales como:

- ¿Qué sucederá si cambiamos de altura y velocidad de disparo, las distancias y los tiempos cambiarán? se realiza la demostración por parte del profesor y los alumnos anotan lo observado.
- ¿Qué aplicaciones tiene este conocimiento en la vida?  
¿Qué importancia posee para el desarrollo de la sociedad?

Los estudiantes al interactuar con el software llegaron a la conclusión con respecto a que las distancias horizontales y tiempos transcurrido cambian que a mayor velocidad salga disparado el proyectil de forma horizontal la distancia recorrida es mayor pero el tiempo de caída es el mismo que si se dejara caer un objeto de caída libre desde la misma altura. Con los incisos a) y b) se dialogó con ellos sobre el funcionamiento de los cohetes y los satélites artificiales, lo cual permitió conectar el conocimiento con el contexto social.

A partir de aquí se plantea el siguiente problema (situación problemática) para reafirmar los conceptos explicados por el profesor.

Situación problemática con el uso del software.

¿Se se cambia el ángulo de disparo el tiempo que tarda en caer al piso será el mismo tiempo que si el objeto se deja caer libremente en forma vertical?

En esta actividad desarrollada mediante este recurso cada equipo realizó con diferentes ángulos de disparo llegando a concluir que qué para diferentes ángulos los tiempos de los eventos eran diferentes unos con mayor tiempo que otros inclusive menor tiempo si el ángulo de disparo se efectuaba debajo de la horizontal.

## Ejemplo 2

Situación problemática: **Plano inclinado**

¿Encuentre el coeficiente de fricción estático y cinético respecto a los materiales mostrados?

a) Encontrar el máximo coeficiente de fricción estático

En esta actividad el profesor dialoga con los estudiantes recordando las ecuaciones de las leyes de Newton para cuerpos con movimiento uniformemente acelerados y movimientos con velocidad constante.

De acuerdo a cada subgrupo de estudiantes, se les proporcionó diferentes materiales para que efectuaran el experimento (Figura 4), y se abocaron a localizar lo solicitado, el evento experimental los realizaron un número de veces hasta que consideraron cual era el ángulo que determina el coeficiente de fricción estática

b) Encontrar el coeficiente de fricción cinético

Realizaron el experimento una serie de veces en busca de encontrar el ángulo por lo cual el objeto se deslizara con velocidad constante, haciendo aproximaciones encontraron algunos resultados de acuerdo a sus observaciones y análisis realizado pero como se les había instruido de que con el software se podría obtener la información de encontrar el ángulo para el coeficiente de fricción cinético y estático de los materiales,

utilizando el software ( Figura 4) en busca de encontrar dicho ángulo, una vez encontrado realizaron el experimento para su comprobación, se les pregunto qué si estaban convencidos de su resultado, contestado que no podrían asegurar que efectivamente el objeto se desliza con velocidad constante, el profesor les informo a los alumnos que hay otros recursos que se podrían utilizar para comprobar su resultado. A partir de ahí se les proporciono una cámara y una lámpara estroboscópica para que tomaran una fotografía del movimiento del objeto,

y una vez realizada comprobaron efectivamente que su experimento cumplía aproximadamente con los resultados esperados.

Una vez terminado con el experimento de los incisos a) y b) se les pidió que entregaran un reporte del experimento en donde puedan explicar, analizar y describir e interpretar el fenómeno físico y como no están acostumbrados a entrega de reportes de carácter investigativo, el profesor les proporcionó la ayuda correspondiente con literatura “artículos” con información de reportes científicos que utilicen como guía para su reporte final.

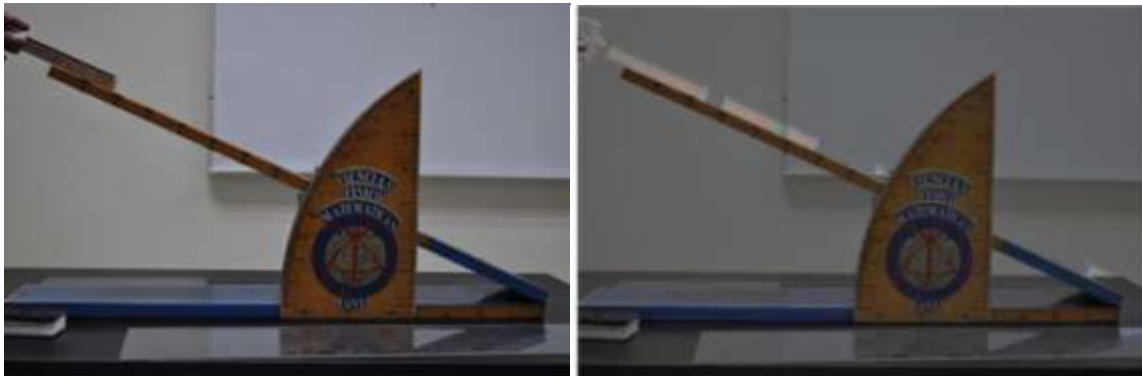


Figura 4. Experimento del plano inclinado (a) aparato, (b) superposición de imágenes de tomas consecutivas mostrando las diferentes distancias entre posiciones debido a la aceleración.



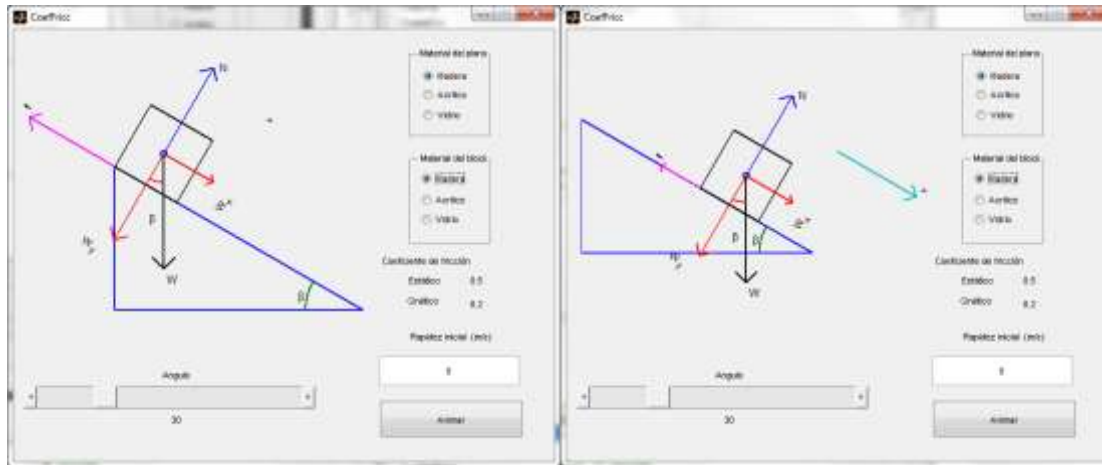


Figura 4. Software para encontrar los coeficientes de fricción de los materiales usados en el experimento real.

### Resultados de la investigación

Los métodos y técnicas aplicados para la constatación final fueron: encuestas, entrevistas a los estudiantes y la observación participante con un registro de lo ocurrido en las clases. A continuación se presentan algunos de los resultados obtenidos

### Discusión

#### Como se observa en los resultados los cambios ocurridos en los estudiantes

- Asumieron un rol más protagónico en el desarrollo de su actividad.
- En las observaciones durante las actividades se aprecia en los alumnos una tendencia al desarrollo de habilidades y sus posibilidades de reflexión crítica y autocrítica son mejores.
- Los estudiantes se orientan a las tareas, reflexionan, valoran y utilizan el conocimiento, vinculándolo con actividades y situaciones prácticas.

- Se constató cómo a través del uso del software los alumnos lograron realizar análisis reflexivos sobre los fenómenos objeto de estudio, discutir puntos de vista y valorar en función de ampliar sus conocimientos sobre el mundo y la sociedad.
- Al trabajar la observación y la interpretación de modo interrelacionado permitió de manera gradual el desarrollo de una lógica interpretativa.
- Las actividades grupales ofrecieron los espacios para intercambio de elementos del conocimiento entre los alumnos, necesarios para ejecutar las tareas orientadas por el profesor.

Fue de gran importancia propiciar un clima de colaboración entre los alumnos, esto se logró cuando se formaron los pequeños grupos. Se tuvo en cuenta la agrupación no por una mera simpatía, sino más bien que existiera un balance, entre las características tomadas en cuenta: rendimiento académico, alumnos populares en el grupo, retraídos y tímidos, entusiastas o líderes, para lograr un clima relacional que posibilitara el desarrollo de la actividad y de cada miembro del grupo

Se pudo comprobar que la manera de instrumentar cada tema fue altamente positiva, porque se logró un alto dominio del mismo, verificado mediante la preparación de los estudiantes para aplicar los conocimientos en la práctica, además por el nivel de motivación mostrado y los buenos resultados de utilizar diferentes medios, para poder comprender el fenómeno físico en toda su integridad.

A continuación se realiza una valoración de algunos de los resultados obtenidos. Los mismos constituyen una expresión de la flexibilidad que ha estado presente en la metodología aplicada durante el desarrollo del proceso, donde ocuparon un lugar fundamental los intereses y necesidades de los alumnos, las preconcepciones y los

propios resultados del diagnóstico en cuanto al uso de los medios, los métodos activos y las formas de organizar la actividad docente.

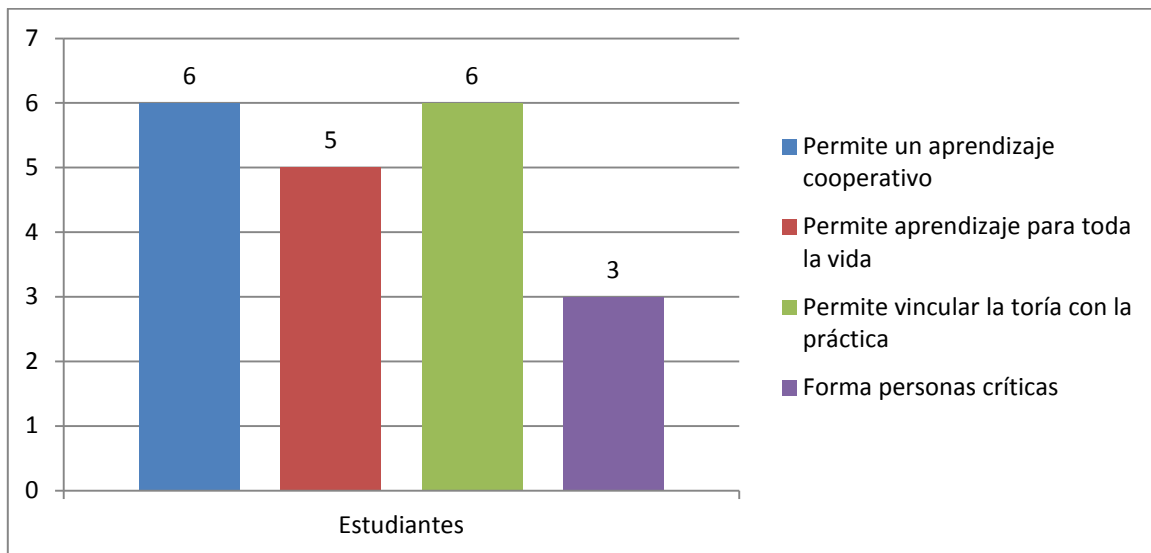
En los registros de las observaciones realizadas durante el desarrollo de las actividades mediante la aplicación de la experiencia, se aprecia que los alumnos muestran una tendencia al desarrollo de habilidades, sus posibilidades de reflexión crítica y autocrítica son mejores. Los estudiantes se orientan en las tareas, reflexionan, valoran y utilizan el conocimiento adquirido, vinculándolo con actividades y situaciones prácticas de la vida diaria y el contexto.

El carácter dinámico de los diferentes momentos y formas de estudiar los fenómenos físicos (Observación, modelación y experimentación), vinculado con el uso de diversos medios y recursos, permitió concretar lo totalizador e integrador del proceso. En este caso fue posible trabajar la observación y la interpretación como dos fenómenos interrelacionados, lo que permitió que los estudiantes de manera gradual fueran desarrollando una lógica interpretativa.

En el aspecto referido a las potencialidades epistemológicas de la Física para propiciar el desarrollo de un pensamiento interpretativo en los estudiantes, se valoraron elementos referidos a la solución de problemas de la vida y el contexto, la relación de la materia con problemas contemporáneos del mundo actual, el desarrollo de la autoactividad y la vinculación de lo afectivo y lo cognitivo.

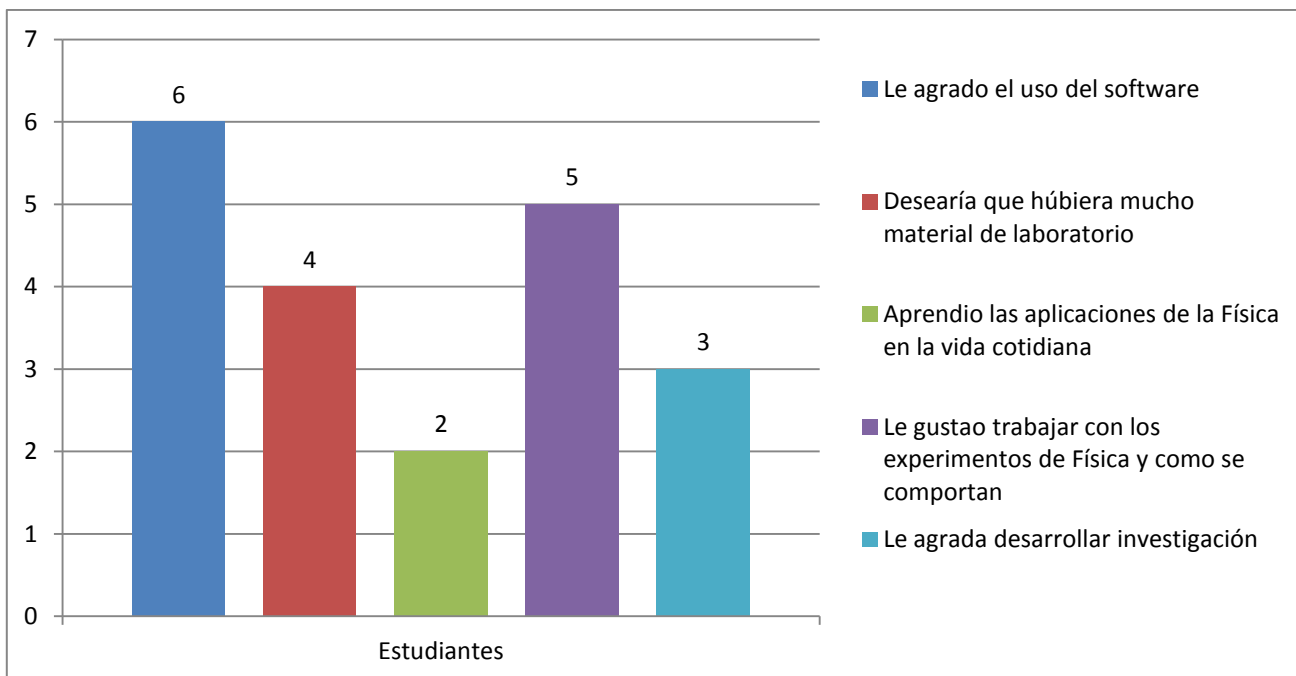
En el sentido apuntado también se aprecia una tendencia al mejoramiento en la formación de los estudiantes en esta dirección, expresados en una mayor participación en clases y una mejoría en la forma de expresar sus ideas, juicios y puntos de vista. Desde luego, debido a que no estaban acostumbrados a jugar un rol protagónico, se mostraba con frecuencia cierta resistencia a formular preguntas, interpretar las tareas, a compartir sus dudas con los compañeros., se aplica una encuesta para obtener información de la

aplicación de la estrategia y se observan de acuerdo a la experiencia de los autores cambios favorables de como los estudiantes valoran la Física (Gráfica 1).



Gráfica 1. Potencialidades de las clases de física (según estudiantes).

El uso de instrumentos para desarrollar experimentos en el aula, así como de software de Física, elevó considerablemente la motivación de los estudiantes (Gráfica 2) al poder observar la esencia de los fenómenos e interactuar con ellos.



Gráfica 2. Criterios de los estudiantes acerca del uso de instrumentos y software

A pesar de que fue un tanto difícil lograr el trabajo en pequeños grupos ya que los estudiantes están adaptados al trabajo frontal, en la medida que se fueron desarrollando las tareas mediante este trabajo colaborativo, los mismos fueron intercambiando sus puntos de vistas, criterios, opiniones, por otro lado, expresaron sus vivencias sobre la actividad.

También expresaron que nunca habían realizado experimentos en Física en el Nivel Medio Superior, destacaron que asimilaron por qué debían estudiar Física, y otros argumentos que reafirman que la estrategia aplicada logró transformaciones en el estudiantado.

Se constató durante el proceso investigativo que los estudiantes a través del uso del software lograron realizar análisis reflexivos sobre los fenómenos estudiados, discusiones

de puntos de vista y valoraciones que le permitieron abrir nuevos horizontes, en función de ampliar sus conocimientos sobre el mundo y la sociedad.

Por otra parte, los estudiantes coincidieron en que el laboratorio no debe sustituirse por los software y que ambos deben complementarse. Expresaron que esa nueva forma de enseñar, les permitía comprender mejor la Física y resolver con mayor facilidad los problemas que el profesor encargaba, además que el tiempo en las clases transcurría muy rápido.

En la entrevista grupal aplicada a los estudiantes para valorar las apreciaciones de los mismos sobre la manera en que se desarrollaron las clases, manifestaron que la asignatura posee gran importancia para su formación integral, les permitió interpretar y explicar los fenómenos estudiados en clases no sólo de la Física sino también de otras asignaturas, vincular la teoría con la práctica. Estos resultados reflejan que los estudiantes han comprendido la importancia que tiene la Física para su formación integral.

## Conclusiones

*El desarrollo de competencias se está encauzando como una de las vías posibles para la formación de los estudiantes en la Universidad Autónoma de Nuevo León, de modo tal que la preparación académica adquiera un sentido ético-profesional y humano.*

Los experimentos de Física están diseñados para que el docente pueda escoger el momento en que los alumnos deben realizarlos (antes, durante, después de la unidad del tema teórico).

Algunos experimentos y su software se están utilizando en algunas preparatorias y están aplicando la estrategia propuesta que a través de una misma actividad docente se estudie el fenómeno de forma integral.

La estrategia propuesta constituye una vía alterna que permite una orientación al profesor de Física de cómo puede concretar, en la práctica, acciones instructivas y educativas que potencien una formación integral de los estudiantes.

La valoración en sentido general ha demostrado que se pueden tener evidencias de que ocurrieron cambios en los estudiantes, independientemente que los cambio sea en el sentido apuntado no se logran en un corto tiempo, pero sí se pueden mostrar resultados palpables que el efecto ha sido positivo.

## Bibliografía

Gil, D. (1993). La Enseñanza de las Matemáticas. Tendencia e Innovaciones./ D.Gil,M. Guzmán.... Madrid: Editorial Popular S.A.

Ruiz, M. (2008). Documento del Centro de Competencias UANL,2008, p 21.

Fernández, J. (1999). Documento publicado en dos artículos de la Revista Herramientas, Acerca de las competencias profesionales (1), núm-56 (pp-20-30) y Acerca de las competencias profesionales (11) 57 (8-14) José Tejada Fernández, 1999.

Ruiz, M. (2005). “Alternativa metodológica para la formación integral de los estudiantes desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física”.. Tesis doctoral., Universidad de Camagüey, Cuba, (2005)-

Ruiz, M. (2005). “ Anexos en la tesis Alternativa metodológica para la formación integral de los estudiantes desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física”.. Tesis doctoral., Universidad de Camagüey, Cuba, (2005)- consultado en <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/jcrm/ALTERNATIVA%20METODOLOGICA%20PARA%20LA%20FORMACION%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES%20INTRODUCCION.htm>.