

# **Universidad Abierta Interamericana**



**Facultad de Desarrollos e Investigación Educativos**

**Sede Rosario - Campus Pellegrini**

**Carrera: Profesorado Universitario y Superior**

**“Comparación de los métodos de E-learning, B-learning y Enseñanza Presencial  
aplicado al 3er año de la asignatura FÍSICA 3 en un colegio particular de Rosario  
durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2013”**

**Alumno: Ing. Daniel Lodi**  
**Domicilio: Ibarlucea 554 G. Baigorria**  
**Teléfono: 0341 4712814**

**Año 2013**

**Dedicatoria:**

*Deseo agradecer a todos aquellos que a lo largo de mi vida me han permitido y a los que lo siguen haciendo, contribuyendo a formarme en lo cultural, donde incluyo en ello a lo espiritual, para que ayer, hoy y siempre pueda seguir manteniendo la inquietud de buscar mejores caminos en favor de lo que considero que es el mayor propósito dentro del poco tiempo que nos encontramos en esta vida: Aprender, Elegir y Enseñar.*

*A todos ellos, quienes comparten, disfrutan y sufren de mis buenas o malas elecciones fruto de esta permanente experiencia de aprendizaje llamada vida, en especial a mi familia, amigos, docentes y alumnos, dedico este trabajo.*

## **RESUMEN**

La intención de este trabajo fue la de proponer un método inusual hasta ese momento para el dictado de la asignatura Física de 3er año en un colegio secundario de la ciudad de Rosario con el fin de evaluar su incidencia en el rendimiento de los alumnos. Por todo ello se intentó aprovechar los conocimientos recibidos hasta el momento en la carrera del Profesorado Universitario y Superior en la Universidad Abierta Interamericana (UAI), junto con los conocimientos como docente de Informática, para focalizar este estudio en un cambio del actual estilo pedagógico dentro de las clases de esta asignatura de manera de aplicar una nueva metodología en las clases y proponer una misma evaluación a otros alumnos que no recibieron este estilo propuesto. Por ello, aprovechando el uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) y evaluando de esta manera el rendimiento durante el primer cuatrimestre de este año 2013 para dicho curso, respecto al resto de los demás divisiones con el fin de comprobar si (entre otros aspectos que se detallarán) la aplicación de dichas TICs pudiesen o no contribuir desde su aprovechamiento a mejorar la comprensión del actual contenido curricular por parte de los alumnos y de esta manera, mejorar el rendimiento para la misma, es que se propuso utilizar distintos tipos o modelos de enseñanza, a los efectos de evaluar cuál debería ser el más adecuado para mejorar el rendimiento de los alumnos en la cátedra de Física 3.

### **Palabras Claves:**

TIC / TICs / Enseñanza Virtual / Enseñanza a Distancia / E-learning / B-learning / Enseñanza Presencial / Enseñanza Sincrónica / Enseñanza Asincrónica

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO 1</b> .....	1
PLANTEO DEL PROBLEMA .....	1
Pregunta de Investigación: .....	2
Objetivo General: .....	2
Objetivos Especificos:.....	2
Hipótesis: .....	3
Diseño del Trabajo: .....	3
Tipo de Investigación: .....	3
<b>CAPITULO 2</b> .....	4
MARCO TEÓRICO, HISTORICO y CONCEPTUAL .....	4
<b>CAPITULO 3</b> .....	9
Identificación de las variables .....	9
Unidad y Período de Análisis: .....	9
POBLACION y MUESTRA de ESTUDIO .....	10
Variable Independiente:.....	11
Variables dependientes:.....	11
<b>CAPITULO 4</b> .....	13
METODOLOGIA UTILIZADA.....	13
RECOPIACION DE DATOS .....	13
VALORES OBTENIDOS DE LA EVALUACION del Anexo 3 para cada grupo. ....	15
VALORES OBTENIDOS DE NIVEL DE SATIFASCCION para cada grupo .....	19
<b>CAPITULO 5</b> .....	21
CONCLUSIONES.....	21
SOBRE LA HIPOTESIS Y SU VALIDACION.....	22
FUNDAMENTACION .....	22
PROPUESTAS.....	25

BIBLIOGRAFIA .....	26
ANEXO 1 .....	27
FUNDAMENTACIÓN .....	28
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS. ....	30
EJES CONCEPTUALES. ....	32
CONTENIDOS (Primer cuatrimestre: Sólo ejes 1 y 2) .....	33
Eje 1: Mecánica Clásica. ....	33
Eje 2: Las leyes de conservación. ....	33
ANEXO 2 .....	34
Cuadernillo de Teoría y Práctica .....	35
Unidad 1: Mecánica Clásica. ....	36
Unidad 2 .....	42
ANEXO 3 .....	43
Evaluación On-line a alumnos de 3er año .....	43
Evaluación Física 3 .....	44

## **CAPITULO 1**

### **PLANTEO DEL PROBLEMA**

Partiendo de la visión general del problema a investigar en donde se pudo establecer que para un determinado colegio de la ciudad de Rosario, **muy poca cantidad de alumnos llegaban a fin de año aprobando los contenidos de la materia Física 3**, resultó también claro el **propósito** que fue **el buscar una solución que permita mejorar el rendimiento de dichos alumnos en esta materia.**

Entendiendo que más allá de los distintos docentes que han dictado clases en ese colegio y la cantidad de alumnos que han pasado por dichas aulas durante tantos años, el problema de la baja cantidad de alumnos que aprueban la materia a fin de cada ciclo lectivo es reiterativo, todo esto hace que el estudio de cómo mejorar el rendimiento de los mismos se concentre fundamentalmente en el método de enseñanza, ya que los contenidos no pueden ser modificados por los docentes pues los mismos se imponen desde las pautas que establece el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe.

Investigando sobre las diferentes modalidades de aprovechamiento de las TICs surge una clasificación de los distintos métodos de enseñanza que van acompañados con la instrumentación de la tecnología, en particular, el uso de la computadora con todas las aplicaciones multimediales (video, gráfico, texto, sonidos) que sumado al servicio de Internet y junto con el aprovechamiento de las distintas corrientes pedagógicas cuya eficacia ya ha sido suficientemente probada, sea posible combinar todas ellas para establecer nuevos métodos de enseñanza, aplicados a mejorar esta situación en particular .

Respecto a estos métodos de enseñanza, sus conceptos, si bien serán ampliados más adelante, podrían brevemente resumirse en:

- a) **Enseñanza Electrónica o E-Learning:** Dicha enseñanza, a veces llamada enseñanza virtual o a distancia, tiene por objetivo reemplazar tanto la presencia física del docente en el aula como el material de estudio tradicional (apuntes, libros, publicaciones, u otros), por el uso de computadoras accediendo a archivos o sitios con características multimediales.
- b) **Enseñanza Presencial:** Es el método de enseñanza tradicional donde el docente se encuentra frente a clases y donde es instrumento o guía para el uso del material de estudio que posee el alumno.
- c) **Enseñanza Mixta o Blend o B-Learning** la cual, resulta de una combinación entre los métodos anteriores.

Por todo ello, estas tres clasificaciones hacen referencia al instrumento de enseñanza pero no hacen referencia a cómo enseñar, ya que el qué, se encontró siempre definido e inamovible en el programa anual de la asignatura.

Con todo ello surgió por lógica la siguiente pregunta.

### **Pregunta de Investigación:**

En función de la comparación de los métodos de E-learning, B-learning y Enseñanza Presencial, ¿cuál es el método más adecuado de enseñanza a aplicar para obtener el mejor rendimiento de alumnos de la asignatura Física 3?

Para poder encontrar la solución apropiada al problema planteado surgió la necesidad de ampliar este concepto buscando no sólo el método más apropiado de enseñanza, sino además incorporar el cómo enseñar, y en tal aspecto se adoptó una de las corrientes pedagógicas que ya ha mostrado suficientes resultados para su aplicación que es el llamado "Aprendizaje **Significativo**" y que se describirá más adelante.

### **Objetivo General:**

Analizar la influencia de los métodos de enseñanza e-learning, b-learning y presencial para un mismo plan de estudios de la asignatura Física 3, en tres grupos de alumnos distintos, con el fin de determinar a través de una evaluación, cuál de dichos grupos ha obtenido el mejor rendimiento y de esa manera proponer un cambio en el dictado de la asignatura.

### **Objetivos Específicos:**

Del objetivo general, se desprenden los específicos los cuales serán

- a) Generar un trabajo de campo y una misma evaluación que permita mensurar para estos tres grupos, los efectos de los distintos métodos de enseñanza.
- b) Comparar los resultados de las distintas evaluaciones no sólo entre grupos sino también dentro de cada grupo.
- c) Consultar al alumno sobre el nivel de satisfacción del método de enseñanza recibido con respecto a las herramientas necesarias para poder realizar la evaluación propuesta de cada grupo.
- d) Analizar el efecto de la corriente pedagógica "Aprendizaje Significativo" en el material de estudio a entregar a los grupos de alumnos que recibirán la

enseñanza E y B-learning respectivamente con referencia a la enseñanza tradicional o presencial.

### **Hipótesis:**

Los resultados de la evaluación tomada a alumnos que se capacitaron durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2013 bajo el método de enseñanza combinada o mezcla (B-learning) para los contenidos temáticos de Física 3 obtuvieron mejores resultados o puntajes que aquellos que recibieron el tipo de enseñanza presencial, y a su vez estos lograron mejores puntajes respecto a aquellos que se capacitaron bajo el método de enseñanza virtual, electrónica o E-learning. Por otra parte, los alumnos estuvieron más a gusto de recibir capacitación a través de las TICs que sin ella, mostrando rechazo hacia la enseñanza sin presencia del docente.

### **Diseño del Trabajo:**

La estrategia de diseño cualitativo para poder llevar a cabo la validación o refutación de la hipótesis se describirá en detalle en los próximos capítulos, pero resumidamente consistió en generar una experiencia de campo, consistente en diseñar en Internet una evaluación a través de los servicios de Google Apps, donde tres cursos diferentes de alumnos que recibieron los contenidos del primer cuatrimestre bajo los tres métodos de enseñanza mencionados, esto es: A través de un docente, o bien a través de un docente junto con un apunte o guía de estudio (también diseñada multimedialmente) utilizando en cada clase el aula de informática para ello, terminando en un grupo que sólo recibió la capacitación a través de la interactividad con este apunte, fueron por primera vez evaluados, a través de un programa de computadora que permitió recolectar cuantitativamente sus indicadores a los efectos de analizar la influencia de estos métodos de enseñanza y el nivel de aceptación de los mismos en cada uno de los alumnos para cada uno de los grupos a los que pertenecía.

### **Tipo de Investigación:**

Para poder comprobar o desmentir la hipótesis se realizó un trabajo de investigación del tipo exploratorio a través de la capacitación durante cuatro meses de tres grupos de alumnos de 3er año del mismo colegio, recibiendo cada uno ellos, los distintos métodos de enseñanza antes descriptos y evaluándolos de idéntica manera a fin de establecer conclusiones de carácter explicativo.

De todas maneras, antes de comenzar a desarrollar la forma con que esta exploración fue diseñada, será necesario que se manejen algunos conceptos básicos e históricos de los términos, corrientes pedagógicas y métodos de enseñanza que fueron utilizados en este trabajo.



## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEÓRICO, HISTORICO y CONCEPTUAL**

El concepto que, por razones generacionales, durante la mayor parte de mi formación (donde prácticamente no se utilizaban la TICs) definía como única postura el método tradicional basado en la necesidad imprescindible de permanencia del docente frente al alumno y su interacción tanto emocional como racional para recién allí estar habilitado a transmitir el conocimiento de un determinado tema, no significaba que (a pesar de no existir la PC) en esos tiempos no se aplicara en muchos lugares la noción de educación a distancia como sí lo es actualmente (2013).

La educación a través de medios o guías docentes a distancia tiene sus orígenes en Suecia en 1833 donde los profesores enviaban cartas con sus alumnos de Gramática con sus correspondientes ejercicios y correcciones. En ese sentido se debe diferenciar la enseñanza lineal de un libro o apunte donde es el propio alumno quien debe indagar, comprender o bien ubicar dentro del libro las respuestas a sus consultas respecto a la asistencia que mediante la correspondencia - utilizando sólo el "formato texto" - se intercambiaban creando otro tipo de relación los docentes con los alumnos que como mencioné antes, hasta ese momento era sólo presencial y donde ambos compartían físicamente un mismo ámbito de enseñanza.

Con el paso del tiempo, aparecieron nuevas tecnologías que permitían ya no sólo utilizar el formato textual sino que con la aparición de la radio y la televisión con fines educativos, la velocidad (al menos de llegada) de la información se aceleraba junto con la posibilidad de difundir dicha educación en lugares o en ámbitos sociales donde antes hubiese sido imposible. De todas maneras, la respuesta del alumno, seguía siendo tardía ante una consulta que debía en la generalidad, realizarse a través de medios postales utilizando el lento formato texto.

Posteriormente, con la llegada de las computadoras, muchos profesionales en la didáctica y debido a huelgas importantes de la época supusieron que el docente ya no era necesario e intentaron preparar máquinas que permitieran enseñar sin necesidad de la intervención humana como por ejemplo la llamada máquina de enseñar de Skinner quien expresó en 1954 que el enseñar a un estudiante es inducirle a adoptar nuevas formas de comportamiento, a actuar de determinados modos en determinados casos.

Lo que Skinner obtuvo no fue un reemplazo de la tarea docente, sino que sólo logró un apoyo para que a través de técnicas condicionantes e inductivas como la aprobación o no de una respuesta a través de una luz o un sonido el alumno recordara más por repetición que por razonamiento las respuestas a las preguntas allí programadas.

Otro ejemplo contemporáneo a Skinner fue la máquina de Sidney que era utilizada como herramienta de aprendizaje lineal para aquellas tareas o trabajos repetitivos que debían enseñarse a los soldados para utilizar o manejar un armamento <sup>1</sup>.

A los pocos años, y dado mi edad, otro juego que pude personalmente comprobar durante mi infancia fue el llamado "Cerebro Mágico" donde a través de hacer contacto con una lámina metálica llena de preguntas con sus posibles respuestas, al colocar la pinza o punta metálica sobre la respuesta adecuada, se encendía una lámpara alimentada por una batería de 1,5 Volts, permitiendo conocer las respuestas correctas por prueba-error sin necesidad de la ayuda de un docente o adulto que me corrigiese.

Recién en la década de 1970 es cuando aparecen las computadoras domésticas (Home Computer) desarrollados por Apple y Texas Instruments y luego en 1981 las computadoras personales (PC) introducidas por IBM en 1981 junto con las interfaces gráficas Mac y de Windows, las cuales permitieron que la computadora ya no fuese sólo una pantalla para introducir o mostrar información textual sino que aparecían métodos de enseñanza donde gráficos y sonidos interactuaban con el alumno.

Posteriormente, y ya en 1985 el avance tecnológico de las computadoras pero fundamentalmente el avance en los programas o software de Asistencia Asistida por Ordenador permitieron que programas como Toolbox de la empresa Asymetrix perteneciente a Paul Allen (cofundador de Microsoft) el desarrollar una herramienta para poder utilizar tanto un CD como un libro en forma interactiva, de manera de incorporar videos, imágenes y un buscador, lo cual abarcó innumerables temas educativos. Quién no recuerda, a manera de ejemplo, la enciclopedia Encarta de Microsoft en CDs.

Como última fase en toda esta evolución, la aparición de Internet como resultado de una conversión entre un proceso cerrado, secreto y militar de los Estados Unidos en lo que se llamó originalmente ARPANET con el fin de utilizar a esta red para su defensa y comunicación militar. Hasta llegar a lo que se convirtió luego de la finalización de la guerra fría y comienzo de la Globalización en lo que hoy es la red de redes Internet, con una estructura sin dueño y que se gobierna a sí misma en función de un conjunto de estándares bien definidos, para que pueda ir ampliándose y optimizándose con el esfuerzo del conjunto de todos los usuarios y técnicos. Como fase final terminando con la aparición de la *www* (*world wide web*) o telaraña tan amplia como el mundo (ya que así es la forma que queda al unir todas las computadoras del mundo entre sí en esta gran red), incorporando en esta última etapa el hipervínculo o enlace web que permitió dejar la estructura lineal de lectura para poder ir directamente a un sitio,

---

<sup>1</sup> Seattler, Paul (2004)- The evolution of American Educational Technology (pp.294-296)  
<http://books.google.com.ar/books?id=s1ThX561Z58C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>  
(Captura Julio de 2013)

libro, publicación, video, gráfico o foro de discusión sobre un determinado tema, sin necesidad de haber leído o visto cualquier otra documentación multimedial previa, ha llevado al actual estado de situación en cuanto a lo que hoy se denomina como TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) y en cuanto al método como Enseñanza Electrónica o e-learning.

Durante todo este proceso histórico, brevemente descripto, hasta el día de hoy nunca se ha dejado el sistema tradicional y presencial de enseñanza. Incluso se ha utilizado una mezcla (blended) entre la enseñanza tradicional y presencial y la e-learning en donde el docente ofrece su asistencia y guía a estas nuevas tecnologías. A esta mezcla o combinación de métodos de enseñanza o método semipresencial se la identifica con el nombre de b-learning.

Si bien el problema propuesto, se basa en observar la efectividad en el aprendizaje por parte de los alumnos de las tres técnicas o métodos de enseñanza con el fin de evaluar el grado de asimilación de distintos grupos de alumnos que recibieron estos métodos, es lógico pensar que no todos los alumnos tienen la misma capacidad y facilidad para un mismo tema y tampoco no todos los alumnos tienen la misma preponderancia a recibir estímulos visuales, kinéticos o auditivos. Por otra parte, la cantidad de alumnos de un curso no hace que este trabajo pueda dar una generalidad o exponer una teoría acerca de estas técnicas de enseñanza, pero sí se pretende para determinadas asignaturas el hecho que, independientemente del docente que los haya llevado a cabo, esta investigación pretende como hipótesis ser una buena oportunidad de mostrar que es posible generar un mejor aprendizaje con el aprovechamiento de las TICs que sin ella.

Esta idea de utilizar programas o software para enseñar, no siempre es el resultado de seleccionar el mejor método para llevar a la práctica un aprendizaje como es el problema a investigar en este caso. Muchas veces, las grandes distancias y las posibilidades económicas de afrontar matrículas, pasajes y estadías en establecimientos educativos, hacen que el aprovechamiento del software y de las computadoras sea el único camino posible.

Esta decisión, mencionada por Morgado y expuesta por García es a veces sólo determinada con fines económicos o de presupuesto. "*La reutilización del software es considerada por muchos autores como uno de los enfoques más adecuados para incrementar la productividad, ahorrar tiempo y reducir costos...*".<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Erla Morgado (2010) - Gestión del conocimiento en sistemas "e-learning", basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos. (pp. 63) Disponible en: [http://books.google.com.ar/books?id=Z9y6-5fKOGkC&pg=PA62&dq=sirve+la+e-learning&hl=es&sa=X&ei=2a-nUe2vJ4Xy0gHitYDADQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=sirve%20la%20e-learning&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=Z9y6-5fKOGkC&pg=PA62&dq=sirve+la+e-learning&hl=es&sa=X&ei=2a-nUe2vJ4Xy0gHitYDADQ&redir_esc=y#v=onepage&q=sirve%20la%20e-learning&f=false) (Captura Julio de 2013)

En esta instancia, con todos los conceptos ya vertidos, si bien no hace falta definir qué se entiende por educación presencial, entiendo que será si necesario partir sobre qué se entiende por aprendizaje electrónico o e-learning tomando la definición de Urdan y Weggen<sup>3</sup> definiendo a *“la educación a distancia donde los contenidos se desarrollan a través de cualquier medio electrónico, incluyendo Internet, Intranet, Extranet, cintas de audio/video, televisión interactiva y Cd”*. En este aspecto las tecnologías que van apareciendo hacen que a la definición se sume el DVD, Pendrives, Discos Externos y el Blue Ray, entre otros medios de almacenamiento y transporte de la información digital.

Para ir cerrando con los conceptos que se mencionarán en este trabajo, existen otras definiciones de métodos de enseñanza tales como los propuestos por Badrul Khan<sup>4</sup> en *“sincrónicos y asincrónicos”* basados en si la presencia del alumno y del docente ocurre en el mismo instante o en tiempos distintos, aunque no tiene que ser en el mismo espacio físico. Basado en esta definición, una enseñanza presencial es siempre sincrónica, pero una e-learning utilizando por ejemplo un sistema de videoconferencia, también lo es, ya que la interacción docente-alumno, ocurre en el mismo instante, pero una e-learning utilizando una web interactiva ya programada es completamente asincrónica, ya que el alumno no interactúa con el docente, sino que lo hace con un programa especialmente preparado para tal fin.

Salvando las distancias, este trabajo tiende a evaluar el aporte de las TICs en un curso y una materia curricular en especial, pero la intención de medir este nivel de aprovechamiento o uso de estas tecnologías ya fue estudiado por el Profesor Leonard Waverman de la Escuela de Comercio de Londres, donde a través de su sitio web, es posible observar un índice de 1 a 10 que muestra el grado de aprovechamiento con fines sociales, culturales y de bienestar que distintos países hacen respecto al uso de la conectividad en internet, tanto para el gobierno, los usuarios, comerciantes, para cada uno de los países del mundo, así Argentina se encuentra en una posición intermedia de valor 5,46<sup>5</sup>.

Todos los conceptos definidos anteriormente, los cuales representan los resultados de la propia evolución histórica de las comunicaciones, incorporándose luego la informática, para dar como resultado las TIC, estarán enmarcados para esta experiencia, bajo el concepto de **“Aprendizaje Significativo”** definido por **David Ausubel** (1918-2008), el cual propuso que la posibilidad que tiene un alumno de

---

<sup>3</sup> Urdan y Weggen(2010) .Web-Based Education (pp. 4). Disponible en:  
[http://books.google.com.ar/books?id=ye9xo5ygCJMC&pg=PA4&dq=Urdan+y+Weggen+elearning+definicion&hl=es&sa=X&ei=ssWnUYvjA4nc8wTp5oCIDg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Urdan%20y%20Weggen%20elearning%20definicion&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=ye9xo5ygCJMC&pg=PA4&dq=Urdan+y+Weggen+elearning+definicion&hl=es&sa=X&ei=ssWnUYvjA4nc8wTp5oCIDg&redir_esc=y#v=onepage&q=Urdan%20y%20Weggen%20elearning%20definicion&f=false) (Captura Julio de 2013)

<sup>4</sup> Khan, B (2005). Managing E-learning Strategies. Disponible en:  
[http://books.google.com.ar/books?id=NXn0fX2YTeEC&dq=Badrul+H.+Khan+sincronic&hl=es&source=gb\\_s\\_navlinks\\_s](http://books.google.com.ar/books?id=NXn0fX2YTeEC&dq=Badrul+H.+Khan+sincronic&hl=es&source=gb_s_navlinks_s) (Captura Julio de 2013)

<sup>5</sup> <http://www.connectivityscorecard.org/countries/argentina> (Captura Julio de 2013)

comprender un nuevo tema se basa en los conocimientos previos que este tiene y de las propias construcciones mentales que dicho alumno hace conectando las estructuras internas de su pensamiento entre los saberes previos y la nueva información recibida para la correcta asimilación del nuevo tema. “El *aprendizaje significativo es la vía por el que las personas asimilan la cultura que las rodea*” <sup>6</sup>.

En tal sentido, basado en los saberes previos de cada alumno, del cual se parte como supuesto que el promedio de cada grupo perteneciente a una misma división posee conocimientos previos similares, y esto se fundamenta en que por el sólo hecho de haber llegado al 3er año del nivel secundario, todos los contenidos básicos de los años previos ya fueron aprobados. Es por ello que se pretende mostrar la influencia de estos nuevos sistemas utilizando los tres métodos de enseñanza, proponiendo como hipótesis que la b-learning proporciona mejores herramientas para que el alumno pueda relacionar los viejos conceptos (comunes a todos los grupos) con los nuevos saberes para poder asimilar el tema propuesto en la materia Física de 3er año y por ende, lograr mejores rendimientos, que es lo que en definitiva, se pretende demostrar con los resultados de las evaluaciones especialmente diseñadas para tal fin.

---

<sup>6</sup>Pozo, Juan (1989). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. (pp 215). Disponible en: [http://books.google.com.ar/books?id=DpuKJ2NI3P8C&pg=PA215&dq=aprendizaje+significativo+definicion&hl=es&sa=X&ei=9\\_asUdW0C4GG9QSVooHABw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo%20definicion&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=DpuKJ2NI3P8C&pg=PA215&dq=aprendizaje+significativo+definicion&hl=es&sa=X&ei=9_asUdW0C4GG9QSVooHABw&redir_esc=y#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo%20definicion&f=false) (Captura Julio de 2013)

## **CAPITULO 3**

### **Identificación de las variables**

#### **Unidad y Período de Análisis:**

La unidad de análisis estuvo dada por los estudiantes de distintas divisiones del 3er año de nivel secundario de un colegio de la ciudad de Rosario, quienes fueron capacitados durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2013 utilizando los distintos tipos de enseñanza (presencial, e y b- learning) conceptualizados anteriormente.

A cada uno de dichos grupos se procedió a capacitarlos utilizando un mismo programa de estudios basado en los nuevos contenidos de la asignatura Física que en este año 2013 ha propuesto el Colegio junto con el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe y que se adjunta en el **Anexo 1**.

Por una lado, en una de las divisiones del 3er año de la modalidad de Ciencias Naturales, uno de los docentes expuso los contenidos en forma tradicional con la bibliografía tradicional, o sea, utilizando el método sincrónico presencial (definido anteriormente), por otro lado, en otra división de la misma modalidad, personalmente he realizado la capacitación utilizando b-learning, la cual vengo aplicando desde comienzos del actual ciclo lectivo 2013, preparando para ello un apunte interactivo enviado por email a cada uno de los alumnos a mi cargo y que figura bajo el **Anexo 2**, donde se aplican conceptos utilizando enlaces de páginas webs, resúmenes de conceptos teóricos, ejercicios resueltos y a resolver, videos y simulación de problemas físicos. Respecto a los conceptos y videos elegidos en dicho Anexo 2, han sido seleccionados basados en la idea de "Aprendizaje Significativo" mencionado en la página 6, ya que en todos los casos se han utilizado conceptos, lenguaje técnico y ejemplos cotidianos que el alumno ya maneja, para recién allí ampliar o definir otros nuevos. De esta manera y a diferencia del resto de los docentes del colegio, no he solicitado ninguna bibliografía o apunte de trabajo que deba comprar el alumno, sino que todo lo desarrollado durante el primer cuatrimestre estará en este Anexo 2 especialmente preparado para esta experiencia y completamente adaptado a los contenidos exigidos por el Ministerio de Educación de Santa Fe en sus ejes 1 y 2 del Anexo 2.

Las clases, en este segundo grupo o división, han sido desarrolladas basadas en la ya definida b-learning en el sentido que se aplica tanto el método tradicional como la capacitación por e-learning que dicho apunte contiene.

Finalmente, existió un tercer grupo de 3er año que por la modalidad elegida por los propios alumnos, no cuentan con la asignatura Física, donde se pidió a aquellos que

voluntariamente decidiesen aceptar esta experiencia, su capacitación utilizando sólo el método de e-learning utilizando únicamente el apunte del Anexo 2, sin ayuda de coordinador alguno o docente, previa a la evaluación, ya que allí figura toda la guía multimedial (textos, gráficos y videos) que su supone como suficiente y necesaria para poder comprender al tema y así poder ser evaluados.

En ningún caso esta evaluación, para los tres grupos tuvo carácter vinculante con el resto de las demás evaluaciones que se consideraron para el promedio final. El alumno tuvo bien claro que este trabajo fue una experiencia para evaluar tanto su propio desempeño, como el del docente y el método de enseñanza utilizado.

### **POBLACION y MUESTRA de ESTUDIO**

En resúmen y de ahora en más, se identificará el trabajo de campo bajo los siguientes grupos:

- a) **GRUPO 1 (B-Learning):** La cantidad de alumnos que recibieron por parte de quien escribe una capacitación por B-learning a través de utilizar el apunte del Anexo 2 con todos los enlaces a contenidos multimediales y ejercicios que especialmente preparara para este trabajo fue de 27, además intenté ser su guía personal tanto físicamente en el dictado de las clases como en contestar consultas por email o facebook .
- b) **GRUPO 2 (Presencial):** La cantidad de alumnos que recibió la capacitación de los mismos contenidos del Grupo1 pero ahora por enseñanza Presencial o Tradicional, a través de otro docente, sin utilizar las TICs y basado en los apuntes que tradicionalmente se utilizaron en el colegio fue de 25.
- c) **GRUPO 3 (E-learning):** Dado que de las tres divisiones de tercer año existe una cuya modalidad no posee esta asignatura (Física 3) dentro de la currícula, se solicitó saber quién quería estudiar el apunte preparado para tal fin (Anexo 2) para someterse a una evaluación en forma totalmente voluntaria e independiente de cualquier nota o materia que corresponda a la currícula de su división. En tal sentido, de la población faltante para este grupo 3 sólo aceptaron esta propuesta 7 alumnos como parte de la muestra.

### **Variable Independiente:**

Las variables independientes de este estudio fueron los tres tipos de enseñanza (E-learning / B-learning / E-Presencial) ya que en todos los grupos e independiente de cualquiera de dichos métodos la evaluación para todos los alumnos fue la misma para cada uno de los tres cursos o divisiones de tercer año.

Dicha **evaluación o instrumento** de este trabajo, si bien se tomó en el salón, provisto de computadoras conectadas a Internet, no se hizo en forma tradicional y escrita en medio papel, sino que se hizo a través de la modalidad electrónica de página web, la cual permitió recoger la información volcada por cada uno de los alumnos evaluados y que más adelante en el **Anexo 3** se detallará su presentación y enlace correspondiente.

### **Variables dependientes:**

Serán cada uno de los resultados obtenidos en la evaluación propuesta, de manera de establecer el grado de significación del aprendizaje, tal lo establecido por David Ausubel, reflejado en el alto, medio o bajo rendimiento expresado por el puntaje obtenido como indicador de la evaluación realizada en cada uno de los grupos para los tres tipos de modos de enseñanza propuestos en este trabajo para los contenidos de Física 3 correspondientes al primer cuatrimestre del ciclo 2013.

Los indicadores sobre el aprovechamiento que cada alumno ha hecho por cada grupo será la nota, a la cual se le calcularán los promedios y desviaciones estándar de cada una de las muestras con el fin de determinar si un rendimiento es en promedio mejor que otro, y si el grado de dispersión de los resultados de cada una de las calificaciones para esta misma evaluación están más centrados en un grupo que en otro.

Otra variable de estudio dentro de esta clasificación fue la medición realizada a través de una encuesta sobre el grado de aceptación o satisfacción por parte del alumno respecto al método de enseñanza recibido que le permitiese en mayor o menor medida, poder realizar la evaluación del Anexo 3. Aquí el alumno (independientemente del resultado de la evaluación) fue el encargado de calificar el nivel y claridad de la enseñanza recibida ya sea por el profesor (en el caso del primer grupo) y su apunte interactivo, o bien sólo por la capacitación recibida en clases por métodos tradicionales y por apuntes y libros que utiliza otro docente en el caso del Grupo 2, o bien sólo por el material enviado por el mismo profesor del Grupo 1, pero sin ningún tipo de ayuda o colaboración ni presencial ni a distancia, para poder comprender lo expresado en dicho apunte interactivo, para el caso del Grupo 3.



Lo anterior puede expresarse a través de lo que se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1 – Identificación de Variables

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión / Categoría</b>	<b>Indicador</b>
<b>Variable independiente Nro. 1 Métodos de Enseñanza</b>	Enseñanza Tradicional	(Relación sincrónica y espacial profesor-alumno)	Docente frente a curso. Participación inmediata del alumno ante dudas en el aula. Grupo 2
	E-learning	Relación asincrónica profesor-alumno	Capacitación del alumno sin asistencia directa del docente. Grupo 3. Basado en este caso sólo en el apunte electrónico (Anexo 2)
	B-learning	Relación sincrónica profesor-alumno y provisión de material multimedial electrónico	Combinación de ambos métodos anteriores. Grupo 1.
<b>Variable dependiente Nro. 2 Rendimiento</b>	<b>Concepto</b> Nivel de aprovechamiento de los contenidos por parte del alumno para cada uno de los métodos de enseñanza	<b>Dimensión / Categoría</b> Alto Medio Bajo	<b>Indicador</b> Puntaje final de la evaluación
<b>Variable dependiente Nro. 3 Grado de aceptación por parte del alumno del método de enseñanza</b>	<b>Concepto</b> Nivel subjetivo y cualitativo de satisfacción del alumno hacia el método de enseñanza	<b>Dimensión / Categoría</b> Alto Medio Bajo	<b>Indicador</b> Puntaje otorgado por el alumno dentro de la evaluación

## **CAPITULO 4**

### **METODOLOGIA UTILIZADA**

Si bien existen muchas experiencias realizadas en el mundo sobre el uso y/o conveniencia de cada uno de los tres métodos de enseñanza del que trata este trabajo, históricamente nunca se había aplicado a alumnos del colegio que serán su unidad de análisis. Es por ello, que la investigación estará dividida en analizar los resultados de una misma evaluación para todos ellos, tomando en cuenta sus valores cuantitativos, como ser el valor promedio de calificación que han obtenido los distintos tres grupos de alumnos que recibieron los distintos métodos de enseñanza (tradicional, e y b-learning), pero también existirá el análisis de valores cualitativos, expresados por los mismos alumnos a manera de encuesta, dentro de la misma evaluación, con el fin de mensurar el grado de aceptación por parte de cada uno de ellos, para cada tipo de método de enseñanza que utilizó su docente.

De aquí surge el por qué de la técnica exploratoria, fundamentalmente para el análisis de la variable rendimiento de cada alumno pero también será explicativa, ya que se intentará encontrar la asociación (o no) del rendimiento de la evaluación con el método de enseñanza y con el nivel de aceptación del método utilizado, siempre basado en el mejor o peor aprovechamiento de los conceptos de aprendizaje significativo de Ausubel.

### **RECOPIACION DE DATOS**

Para lograr obtener los datos del rendimiento y aceptación del método de enseñanza se ha propuesto una evaluación y un material de estudio que cumple con los siguientes requisitos.

- a) La evaluación tuvo un valor adicional de exigencia, ya que si bien debió cumplir con los ejes o contenidos mínimos que el Ministerio solicita para la asignatura Física 3, la cual se describe en el Anexo 1, la misma intentó evaluar la capacidad del alumno para interpretar y deducir nuevos conceptos, a partir de los contenidos que aparecen en el Anexo 3. Por ello, en la evaluación no se preguntó sobre hechos o conceptos que requiriesen la memorización o repetición de frases o fórmulas sino que la misma pretendió forzar el

razonamiento a preguntas que, de haber interpretado y madurado el tema, el alumno debería estar en condiciones de poder contestar.

- b) Los alumnos que recibieron la enseñanza ya mencionada de E-learning y B-learning (Grupos 2 y 1 respectivamente) recibieron vía email, pendrive y Facebook, el apunte utilizado como material de estudio que figura como Anexo 2.
- c) Los alumnos que recibieron la enseñanza Presencial para los mismos contenidos, no han recibido este apunte (o al menos se desconoce que lo hayan recibido) y sólo recibieron la enseñanza tradicional que el colegio venía llevando hasta el momento, a través de otro docente, con sus correspondientes apuntes y libros de la asignatura que tradicionalmente fueron utilizados.
- d) La evaluación para los tres grupos fue realizada en sala de informática, donde los alumnos completaron el cuestionario de 10 preguntas en línea (on-line) y en forma adicional el cuestionario de nivel de satisfacción por la manera o forma de enseñanza recibida, a través de una página web especialmente preparada utilizando los servicios de Google Drive en el sitio y captura de pantalla que aparecen en el Anexo 3.
- e) Con el fin de lograr mayor transparencia, los datos de las respuestas estarán guardados en un enlace que a solicitud de la Universidad o Investigador se lo podré facilitar. En los datos cuyos resultados se publicarán en este trabajo impreso, se evitará publicar el apellido y nombres de los alumnos, como así también el nombre del colegio que sí figuran en el archivo Google Drive.

### **VALORES OBTENIDOS DE LA EVALUACION *del Anexo 3 para cada grupo.***

**Nota:** A los efectos de mantener el anonimato de los alumnos se ha dispuesto nombrarlos con letras o bien con letras seguidas de números.

Tabla 2 – Notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 1 que recibieron el método de enseñanza por B-Learning.

Alumno	Nota
A	2
B	6
C	5
D	9
E	4
F	4
G	5
H	6
U	6
J	6
K	5
L	7
M	3
N	6
O	4
P	3
Q	4
R	4
S	7
T	7
U	7
V	7
W	8
X	6
Y	5
Z	3
A1	5

#### **Datos obtenidos de la evaluación en el Grupo 1**

Cantidad de Alumnos: 27

Promedio: 5,33

Desvío Estándar: 1,68

Gráfico 1 – Notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 1 reflejados en la Tabla 2 –  
Fuente: Elaboración propia.



Tabla 3 – Valores de notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 2 que recibieron el método de enseñanza Tradicional o Presencial.

Alumno	Nota
B1	3
C1	5
D1	1
E1	1
F1	3
G1	5
H1	2
I1	3
J1	3
K1	1
L1	4
M1	4
N1	1
O1	4
P1	3
Q1	5
R1	3
S1	3
T1	2
U1	3
V1	3
W1	2
X1	3
Y1	4
Z1	2

**Datos obtenidos de la evaluación en el Grupo 2**

Cantidad de Alumnos: 25

Promedio: 2,92 - Desvío Estándar: 1,22

Gráfico 2 – Notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 2 reflejados en la Tabla.

Fuente: Elaboración propia.

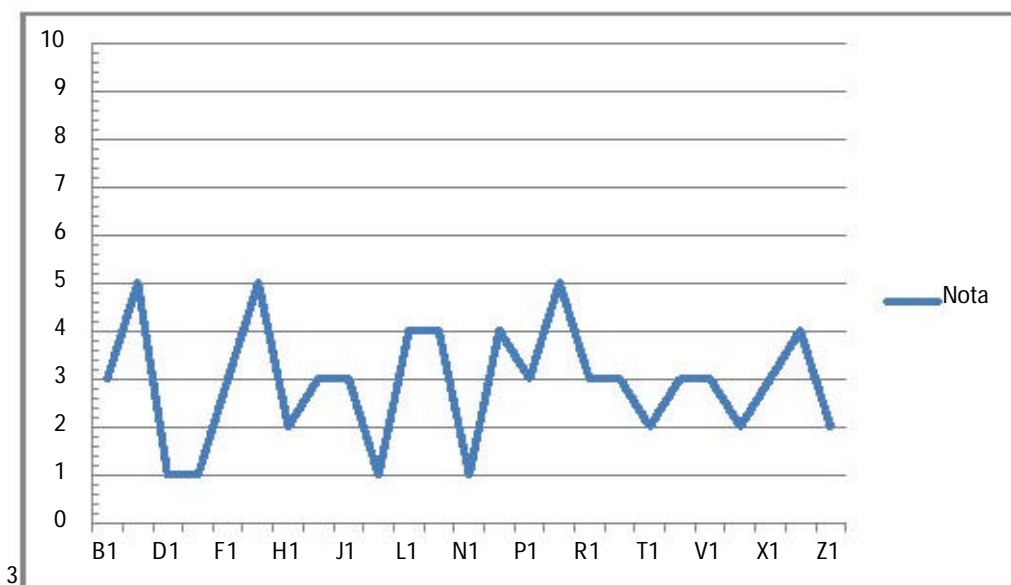


Tabla 4 – Valores de notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 3 que recibieron el método de enseñanza E-learning.

Alumno	Nota
A2	4
B2	3
C2	4
D2	3
E2	4
F2	5
G2	5

### Datos obtenidos de la evaluación en el Grupo 3

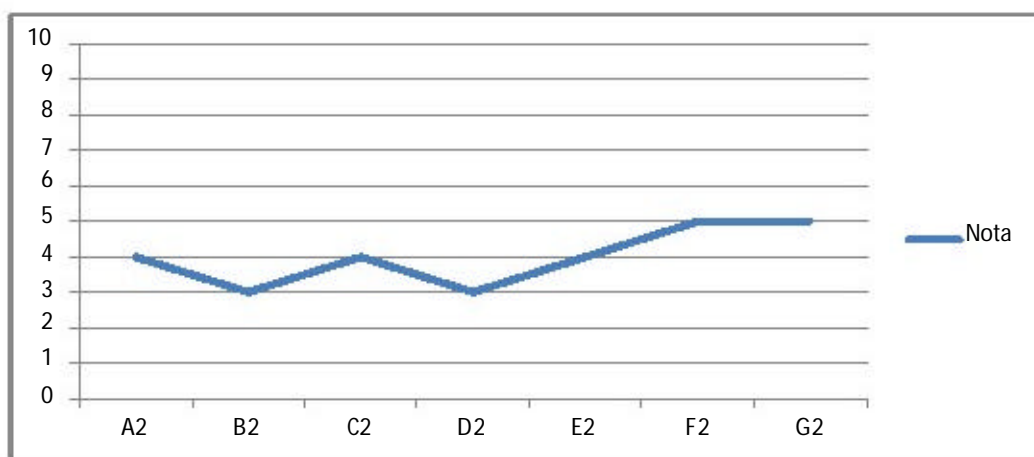
Cantidad de alumnos: 7

Promedio: 4

Desvío Estándar: 0,81

Gráfico 3 – Notas obtenidas en la evaluación por los alumnos del GRUPO 3 reflejados en la Tabla 4

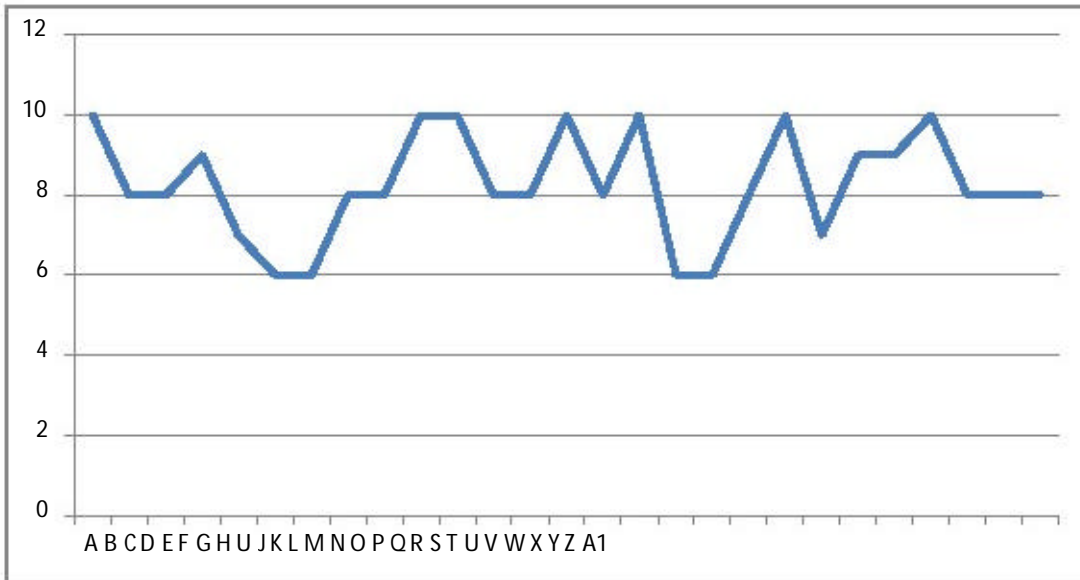
Fuente: Elaboración propia.



**VALORES OBTENIDOS DE NIVEL DE SATIFASCCION para cada grupo**

Gráfico 4 – Valores otorgados por los alumnos del Grupo 1 en cuanto a nivel de satisfacción por el método de enseñanza empleado por su docente durante el primer cuatrimestre. Fuente: Elaboración propia.

Nivel de Satisfacción 0 a 10

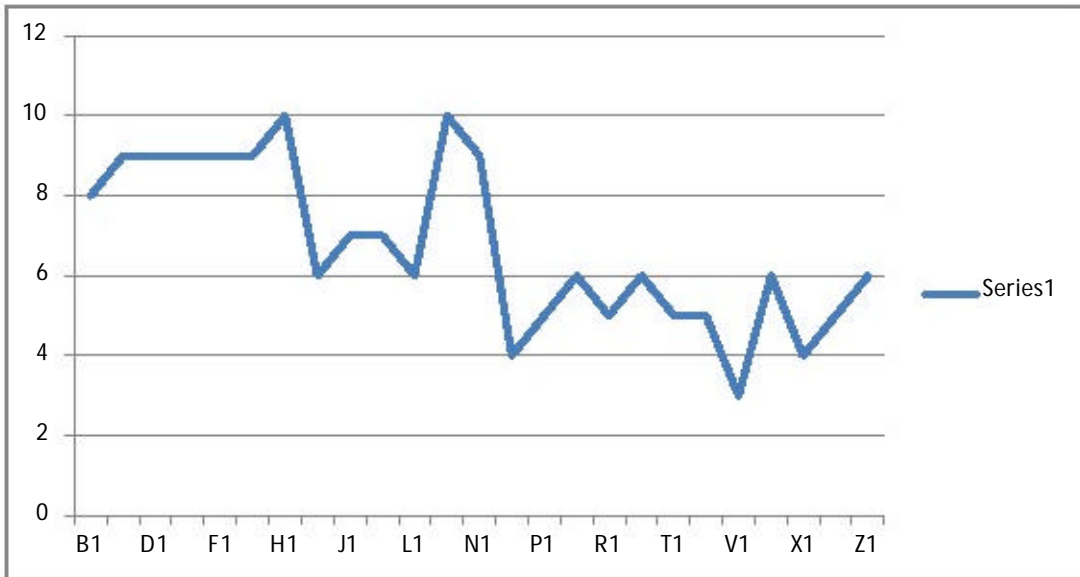


Promedio: 8,25

Desvío: 1,34

Gráfico 5 – Valores otorgados por los alumnos del Grupo 2 en cuanto a nivel de satisfacción por el método de enseñanza empleado por su docente durante el primer cuatrimestre. Fuente: Elaboración propia.

Nivel de Satisfacción 0 a 10



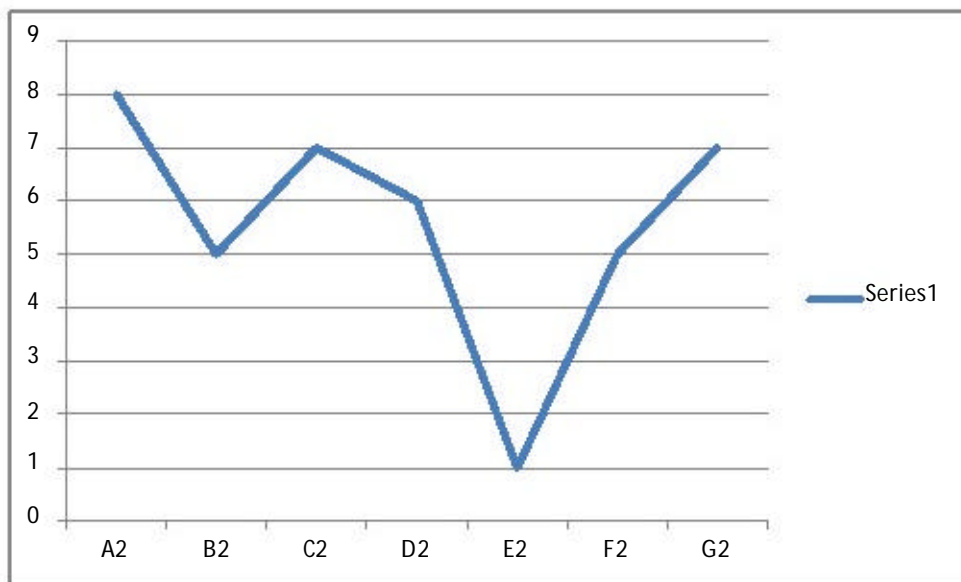
Promedio: 6,72

Desvío: 2,05



Gráfico 6 – Valores otorgados por los alumnos del Grupo 3 en cuanto a nivel de satisfacción por el método de enseñanza empleado por su docente durante el primer cuatrimestre. Fuente: Elaboración propia.

Nivel de Satisfacción 0 a 10



Promedio: 5,57

Desvío: 0,81

## **CAPITULO 5**

### **CONCLUSIONES**

Recordando la hipótesis del trabajo cuya pregunta planteaba cuál de los distintos métodos de enseñanza sería el más apropiado para los alumnos evaluados en los ejes del primer cuatrimestre de la asignatura Física 3, surge a primera vista que de lo expuesto en el Capítulo 1 y 2 respecto al concepto de aprovechamiento del aprendizaje significativo de David Ausubel en donde resulta evidente de los propios resultados de la evaluación expresados en el Capítulo 4, que al alumno le resulta mucho más sencillo incorporar conceptos nuevos si los mismos se basan en conceptos previos que ellos ya manejaban, ya sea porque lo habían aprendido de años anteriores, o bien, como lo que se pretendió realizar en este trabajo, diseñando especialmente un apunte multimedial interactivo con ejemplos prácticos y cotidianos de conceptos básicos que deben manejarse previo a la enseñanza de los ejes temáticos correspondientes a lo que la asignatura en este tercer año solicita enseñar.

A partir de los resultados obtenidos a partir de la misma evaluación para los tres grupos, de la variable de estudio nro2 que es precisamente la nota (de 0 a 10 puntos) las cuales presentan distintos valores en promedio o media general, donde comparativamente se observaron los siguientes valores:

Grupo 1(B-learning): Promedio: 5,33

Grupo 2(P-learning): Promedio: 2,92

Grupo 3(E-learning): Promedio: 4

#### **Se puede concluir lo siguiente:**

- 1) Ninguno de los tres métodos implementados para el dictado de Física 3 ha permitido que el promedio general de todo un curso sea superior el valor mínimo de 6 (seis) necesario para aprobar la asignatura según las normas vigentes al tiempo en que se redactó este trabajo.
- 2) El método B-learning supera en cuanto al rendimiento obtenido en la evaluación al resto de los otros métodos.
- 3) El grupo 3 que recibió sólo enseñanza presencial sin uso de las TICs logró un rendimiento intermedio entre los restantes dos métodos.

En cuanto al nivel de satisfacción de los alumnos respecto al grado de aceptación del método utilizado durante el dictado de clases se puede arribar a una cuarta conclusión:

Grupo 1 (B-learning): Promedio: 8,25

Grupo 2 (P-learning): Promedio: 6,72

Grupo 3 (E-learning): Promedio: 5,57

- 4) El grupo 1 que utilizó la mezcla entre la enseñanza presencial con el apunte interactivo con el uso de las TICs, recibió mayor aceptación que el grupo que recibió sólo la enseñanza presencial tradicional. Por el contrario, aquellos alumnos que no recibieron trato directo con el docente y sólo lo hicieron a través de un apunte, remarcaron su alto nivel de rechazo a este último método.

### **Sobre la hipótesis y su validación:**

Si este estudio pretendía mostrar la conveniencia del método de B-learning respecto a los restantes, queda validada la hipótesis.

Por otra parte, en la misma hipótesis también se expresaba que la enseñanza presencial superaría a la virtual o electrónica, pero dicha expresión queda refutada por los valores obtenidos que representan exactamente lo contrario.

Por último, nuevamente queda válida la hipótesis en el sentido que el grado de aceptación por parte de los alumnos con el aprovechamiento de las TICs, es mayor que sin el uso de ella.

### **Fundamentación:**

Respecto a la poca diferencia entre los logros alcanzados en el nivel de rendimiento entre el grupo 1 y 2 esto marca claramente el nivel de dificultad de la evaluación, que sin duda ha obligado al alumno a utilizar un nivel de comprensión y de maduración de los conceptos allí solicitados que, si bien deberían desprenderse de los ejes temáticos dados, no fue suficiente el nivel de profundidad de las clases, o bien el tiempo de ejercitación o de maduración para que ellos pudiesen contestar con una mejor performance a dicha evaluación.

De las anteriores conclusiones se infiere que el tiempo destinado para profundizar cada tema no fue suficiente y el alumno pudo retener más fácilmente aquellos conceptos que requieren de mayor capacidad de memoria que el de mayor capacidad de razonamiento. Dicho razonamiento debe ser generado por el propio alumno e incentivado por el método docente, del cual se desprende que no fue suficiente en ninguno de los tres casos para llegar a obtener el necesario 6 (seis).

Respecto a la variable de estudio nro.1 que fue el método de enseñanza, aparece claramente que el Grupo 1 que recibió un apunte de estudio multimedial especialmente preparado y que fue guiado en clases, por email y por facebook ante cualquier consulta, llegó a alcanzar un promedio de 2,41 puntos por encima de aquellos del Grupo 2 que recibieron sólo la enseñanza Presencial o Tradicional. Es importante destacar que para el diseño de dicho apunte o cuadernillo que figura en el Anexo 2 se ha partido siempre que los conceptos allí expresados partían de conceptos

ya sabidos o aprobados por el alumno en los años anteriores de las asignaturas Físico-química, con lo cual, y tal como lo expresaba Ausubel diciendo que “el *alumno ya sabe*”, y, a partir de dichos conceptos se incorporaron los nuevos. La pregunta que no es posible contestar es si los conceptos básicos necesarios para aprobar la asignatura físicoquímica de 2do año fueron correctamente evaluados por los docentes del año pasado, por la cual se supuso el diseño del Anexo 2 partiendo del anterior concepto como “verdadero”.

Con referencia al Grupo 3 si bien se encuentra 1,33 puntos por debajo del Grupo 1, la cantidad de alumnos que aceptaron la propuesta de realizar esta evaluación (siete), teniendo la obligación autoimpuesta de estudiar un apunte que no se lo solicita en ninguna de las asignaturas de tercer año, hicieron que el valor de la muestra no fuese comparable, respecto a los 27 o 25 alumnos de los restantes grupos, por lo que cualquier resultado comparativo del Grupo 3 con los Grupos 1 y 2 no pudieron ser tan fielmente relacionados. Es por esa razón en la que dejo a discusión esta explicación posible por la cual el Grupo 3 obtuvo un promedio superior al Grupo 2 contradiciendo a la hipótesis.

Respecto a los valores que representa el desvío estándar, fundamentalmente en las muestras comparables de los grupos 1 y 2 se observan que las mismas son comparables, en el sentido que la proximidad de los valores al promedio de cada grupo son en ambos similares, independientemente del valor promedio de cada grupo. Esto es un índice más que muestra que la capacidad intelectual de los alumnos del Grupo 1 son similares a los del Grupo 2 y que no existe una diferencia a nivel Grupal entre ellos sino que la diferencia en el rendimiento está basada o en el docente, o en el método de enseñanza o en ambos. Lo cual marca la importante responsabilidad de la tarea docente, respecto a la responsabilidad inherente al alumno.

Con referencia al grado de satisfacción de cada alumno respecto al método utilizado por su docente para capacitarlo para así poder realizar esta evaluación se observa que en el Grupo 1 donde quien escribe como docente tuvo directa relación en cada clase con cada uno de los alumnos de dicho grupo respondiendo cada consulta tanto en forma personal como por vía electrónica, el grado de satisfacción tuvo un promedio de 8,25. En cambio en el Grupo 2 que recibió la capacitación presencial de otro docente sin el uso de la TICs, el promedio de satisfacción fue de 6,72. Para terminar el Grupo 3 que sólo recibió el apunte multimedial para su estudio, calificó con un promedio de 5,57 esta forma de capacitación. De ello se deduce que los alumnos otorgan un valor agregado a las clases presenciales utilizando las TICs tanto en clases como en su hogar, respecto a recibir sólo clases presenciales sin el aprovechamiento de la computadora, a su vez el Grupo 3 muestra un desconformismo al sólo recibir la instrucción a través de un apunte electrónico que, aunque contiene la grabación de videos con docentes que explican de forma similar y hasta idéntica los conceptos necesarios para poder realizar la evaluación propuesta, el grado de aceptación por este método en alumnos que no tienen necesidad de aprender a distancia, es evidentemente rechazado, respecto a los anteriores métodos de enseñanza.

### **Conclusión Final:**

De todo el trabajo expuesto, quedan básicamente tres conceptos muy claros:

- a) El aprovechamiento de las TICs mejora el rendimiento del alumno.
- b) Para mejorar la enseñanza de conceptos nuevos, tal lo expresado por D.Ausubel, se deben -por más abstractos que sean- tratar de incorporarse basándose en conceptos que el alumno ya conozca previamente.
- c) Mientras sea posible -y razones de distancia, económicas, o cualquier otra no lo impidan- la preferencia del alumno por la relación directa entre alumno y docente es superior a la realizada a través de sólo un programa, web o sistema informático que lo capacite en forma automática.

## **PROPUESTAS**

A partir de las conclusiones antes expuestas, resulta necesaria la reformulación del dictado y de la forma de evaluar, o sea, del nivel de exigencia para poder medir el rendimiento de los alumnos en la materia Física 3 del colegio en cuestión.

Dicha reformulación debe contemplar el aprovechamiento de las TICs por parte de todos los docentes, los cuales deben recibir en muchos casos una capacitación especial para dicho uso.

También esta capacitación en las TICs debe incluir la del alumno, pero esto se contradice con la propuesta ministerial de eliminar la materia Informática o Computación de la provincia como materia independiente y necesaria para el correcto manejo de la computadora, del diseño de sistemas y sus aplicativos.

Además se estima que se ponga en discusión la necesidad o no de disminuir el nivel de profundización de cada tema, en caso que el Ministerio otorgue tan pocas horas de clases semanales, o bien que el mismo disminuya la cantidad de ejes que se establecen en el Anexo 1, dado que existe muy poco tiempo para tantos contenidos, o de lo contrario mantener la cantidad de temas a tratar, pero aumentar la carga horaria para dicha materia.

Por otra parte será necesario una mayor coordinación del departamento Física con la cátedra de Fisicoquímica de 2do año para asegurar los contenidos básicos necesarios para comenzar el 3er año asegurando que dichos contenidos fueron realmente comprendidos por los alumnos al ingresar a su 3er año.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Citada:**

\*Khan, Badrul (2005). *Managing E-learning Strategies*. Ed. Idea Group Inc, Washington.

\*Morgado, Erla (2010) - *Gestión del conocimiento en sistemas e-learning*, Ed. Colección Vitor, Salamanca.

\*Pozo, Juan (1989). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje* – Novena Edición, Ed. Morata, Madrid.

\*Seattler, Paul (2004)- *The evolution of American Educational Technology* –Ed. Information Age Publishing, Denver.

\*Urdan y Weggen(2010) .*Web-Based Education*. Ed. Idea Group Inc., New York.

### **Consultada:**

\*Almenara, Julio (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación*. Ed.UOC, Barcelona.

\*Sunkel, Guillermo (2006). *Las TIC en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Ed. CEPAL, Naciones Unidas.

# **ANEXO 1**

**Fundamentos y Contenidos de la Asignatura  
FISICA de 3er año de un colegio particular incorporado  
de la Ciudad de Rosario**



## FÍSICA 3er AÑO

### FUNDAMENTACIÓN

El campo de las Ciencias Naturales es un área del conocimiento constituida por un grupo de disciplinas afines que buscan describir, crear modelos, comprender y predecir los fenómenos y procesos relacionados con el mundo natural, tarea que se desarrolla en forma satisfactoria sólo desde una integración de las distintas visiones aportadas por cada disciplina (Física, Química, Biología, y otras). Caracterizar epistemológicamente a las Ciencias Naturales como un todo integrado es muy complejo, porque cada disciplina integrante tiene particularidades específicas propias. Sin embargo se las puede agrupar en una clasificación común como *Ciencias Fáticas*. Estas Ciencias comparten un objeto de estudio general: procesos y fenómenos del mundo natural, en igualdad de condiciones, sin que se pueda jerarquizar una por sobre la otra desde su función relacionada al conocimiento humano.

La *Física* estudia los componentes y fenómenos de la naturaleza y sus interacciones. La Física es una actividad humana que provee una forma de "ver" (hacer inteligible) el mundo que nos rodea (cosmovisión). El propósito de la enseñanza de la Física en la Educación Secundaria Orientada es lograr que los estudiantes observen, analicen e interpreten lo que sucede a su alrededor, tendiendo a la construcción de aprendizajes significativos respecto de los objetos, los fenómenos y los métodos propios de esta ciencia, en su relación con las demás disciplinas de las Ciencias Naturales.

Los contenidos propuestos involucran diversos conocimientos producidos por la disciplina que se espera, permitan a los estudiantes apropiarse de sus ideas básicas. Se busca, a través de la enseñanza de la Física, promover el desarrollo de capacidades intelectuales (abstracción, análisis, comparación, elaboración de descripciones y explicaciones, entre otras.) que favorezcan un desenvolvimiento satisfactorio en la sociedad actual, lo que supone que los ciudadanos se impliquen activa y responsablemente en los cambios que ésta exige. El desarrollo de la Física en la Educación Secundaria Orientada debe estar de acuerdo con la concepción que se propone en este Diseño Curricular para las Ciencias Naturales, tanto en lo que respecta a sus fundamentos como en sus consideraciones metodológicas. Para esto, se buscará una adecuada articulación disciplinar y didáctica entre la Física y los otros espacios curriculares de Ciencias Naturales (especialmente Biología y Química). La enseñanza de la Física también propenderá a que los estudiantes se alfabeticen científicamente, a través de una articulación equilibrada entre conceptos, modelos e ideas acerca del mundo físico y la manera de investigarlos, junto con actitudes, valores y habilidades cognitivas.

En Física se construyen "*modelos*" (también en las demás disciplinas de las Ciencias Naturales) cuya función es la de realizar descripciones y dar explicaciones sobre los distintos objetos, procesos, del mundo y, además pueden predecir situaciones desconocidas. Estos modelos son universales, lo que significa que las estructuras teóricas (leyes, principios, postulados) y sus consecuencias deben tener valor en el tiempo y en el espacio en el que fueron desarrolladas y deben valer también para otras regiones y en otras épocas del Universo. La física opera sobre los modelos construidos

a partir de nuestra experiencia de la realidad, y no directamente sobre la realidad física que estos intentan interpretar. O sea, la actividad científica es un continuo proceso de construcción y puesta a prueba de estos modelos, "inventados" para dar respuesta a las múltiples preguntas que la Humanidad se hizo y se hace sobre su funcionamiento y sobre la interacción con el mundo real. Según lo expresado, para el proceso de construcción del conocimiento en Física (y en las demás disciplinas de las Ciencias Naturales), no existe un *único modo o "método"* para construir conocimiento.

El tantas veces mencionado "Método Científico" es una "ilusión" surgida en una época de la Historia de la Ciencia, relacionada con una concepción lineal y determinista del pensamiento humano. Actualmente, la concepción sobre cómo construimos conocimiento es más rica y diversa, aunque mucho más compleja. La búsqueda de la adecuación de los modelos construidos con aquello que se experimenta del mundo natural en el que vivimos, la "realidad física", se da a través de la *contrastación experimental*. Por esta razón dijimos que la Física es una Ciencia Fáctica o Ciencia Experimental. En este punto es importante destacar que no es posible conocer sin interactuar, y toda interacción implica perturbar (Principio de Incertidumbre). La Física requiere, para la elaboración y funcionamiento de sus modelos, de la Lógica (para validar razonamientos) y de la Matemática (para los procesos de medición, cálculo y/o representación.).

También la Física está íntimamente relacionada con los desarrollos mutuos y propios de la Tecnología; por lo que (entre otras cuestiones), el quehacer científico debe ir acompañado de responsabilidad ética y de compromiso cívico.

La Didáctica de la Física (en la que se ha avanzado mucho en el último tiempo y se tiene una variada y rica bibliografía) debe tender a generar acciones que posibiliten la producción de **aprendizajes significativos**, para lo cual se deben tener en cuenta no sólo la lógica interna del cuerpo teórico específico, sino también la adecuación de los conceptos a trabajar con respecto a la etapa evolutiva psicológica de quien aprende.

Una de las responsabilidades mayores de los docentes de ciencias es que contribuimos intencionalmente a que los estudiantes vayan modificando sus propias visiones de mundo, ampliando su cosmovisión. Para que este proceso sea genuino, no invasivo y autoritario, todas las acciones que se diseñen deben tomar en cuenta las ideas previas de los esos estudiantes. Todos "traen" un conocimiento (ya sea a través de la experiencia o de lo aprendido en su paso por la educación formal) de los fenómenos naturales, de manera que el docente debe provocar el obstáculo para que ese conocimiento previo se transforme en *conocimiento científico*. Esto contribuye al logro de la alfabetización científica (antes mencionada) y el aprendizaje significativo (a la manera que lo plantea Ausubel y también ya mencionado) que le permita al estudiante apropiarse de ese nuevo conocimiento.

## **CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS.**

Para el desarrollo de la Física en la Educación Secundaria Orientada se deberá tener en cuenta la característica de Ciencia Fáctica (Experimental) ya mencionada en la fundamentación; fortaleciendo la capacidad para crear modelos de situaciones relacionadas con fenómenos y procesos cotidianos y del entorno natural.

En esto es importante indicar los diferentes componentes para la construcción de un modelo: *Nombres* que se utilizan para designar objetos y/o eventos; *Variables* que representan propiedades; *Ecuaciones* que describen la estructura y la evolución temporal; *Interpretación* que relaciona las variables con la realidad física y es una componente crítica.

Se tenderá a la construcción de aprendizajes significativos, en un contexto de actividades de corte experimental que fomenten la modelización no sólo en el espacio del aula-laboratorio, sino en el espacio de la cotidianidad de los estudiantes, buscando desarrollar una actitud crítica ante el conocimiento científico y responsable ante su utilización social.

La creación de situaciones que posibiliten a los estudiantes identificar sus propias ideas previas sobre los temas que se estén desarrollando, permitirán valorizar los aprendizajes que cada uno construya.

La utilización de casos de la Historia de la Ciencia, ayudará a evitar una visión descontextualizada de la Física. Se deben abordar las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente; así como el análisis y reflexión de la evolución de los grandes conceptos físicos a lo largo de la historia, teniendo en cuenta el contexto socio - histórico – cultural en el que se desarrollaron, con el objeto de incentivar el interés de los estudiantes en el aprendizaje. Se sugiere la utilización de diversas formas del lenguaje, con el fin de potenciar la capacidad de comunicación social, en sentido amplio; escrito (informes), gráfico (representaciones y dibujos), simbólico (fórmulas matemáticas), gestual (dramatizaciones).

En el desarrollo de la Física se debe guardar equilibrio entre las clases teóricas, la resolución de problemas de lápiz y papel (con problemas típicos, problemas cerrados y abiertos) y la experimentación en el aula-laboratorio. Cada desarrollo conceptual puede acompañarse con experiencias demostrativas que brinden el nexo entre la realidad bajo estudio y el modelo a aprender. El aprendizaje de la Física requiere de la visualización y de la manipulación de objetos y situaciones reales, acompañadas con la abstracción simbólica y la representación gráfica.

El docente, en su organización del espacio curricular, tomará decisiones sobre el grado de formalización de los conceptos a trabajar. En 3er y 4to año de la orientación en Ciencias Naturales se debe promover un buen nivel de formalización, realizando

descripciones y *explicaciones* tanto cuantitativas como cualitativas de los fenómenos del mundo físico.

**El uso de la TICs permite trabajar con software de simulación (hay variada cantidad y calidad) y software de aplicación para realizar experiencias que no pueden hacerse en el ámbito escolar.** Se puede fortalecer la relación con la tecnología aprendiendo a elegir qué y cuándo utilizar computadoras, instrumentos de laboratorio, dispositivos de adquisición de datos, u otros; aunque la Física puede “hacerse” sin la necesidad imperiosa de contar con los mencionados elementos.

Es apropiado: tender a la articulación con las demás disciplinas del mismo curso, promover temas de investigación sobre problemáticas puntuales para las cuales la Física pueda dar respuestas de solución; incentivar la observación del medio físico (ej: observación astronómica); participar en Ferias de Ciencia con temáticas de impacto escolar y comunitario.

A modo de resumen y teniendo en cuenta que la diversificación del quehacer en el aula contribuye a la motivación de los estudiantes y favorece que cada uno de ellos encuentre sus propios caminos para aprender, es importante considerar algunos de los siguientes tipos de actividades (en general) para las clases de Física: trabajos prácticos experimentales; explicaciones de docentes, estudiantes y especialistas invitados; resolución de problemas y ejercicios; juegos y dramatizaciones; construcción de dispositivos y modelos a escala; recursos bibliográficos; recursos audiovisuales; recursos informáticos; realización de investigaciones escolares.

En la Ley de Educación Nacional se sostiene que la Educación Secundaria “... *tiene la finalidad de habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios.*” La enseñanza de la Física debe ser llevada a cabo de manera que, a través de ella, los estudiantes puedan alcanzar los fines explicitados en el texto anterior.

## **EJES CONCEPTUALES.**

El docente del espacio curricular de Física debe tener en cuenta que lo expresado en este diseño son "orientaciones" en permanente construcción colectiva, expuestas a evaluación durante el proceso y en permanente cambio. Esta es la idea central del nuevo currículum, el docente no es un mero receptor de un "programa elaborado por especialistas", sino que puede y debe tomar decisiones en la elaboración de su programa del espacio curricular. *"El currículum es un intento de comunicar los principios esenciales de una propuesta educativa de tal forma que quede abierta al escrutinio crítico y pueda ser traducida efectivamente a la práctica".*<sup>7</sup>

Es en ese currículum de Física donde el docente a cargo deberá tener en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes para decidir sobre *qué enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar* Física. Es posible, casi con seguridad, que parezcan "abundantes" los contenidos sugeridos. Esto no debe tomarse de esa manera, ya que solamente son orientaciones, y es función del docente la elección y secuenciación de los mismos; que estará sujeta a las concepciones de Ciencia y de enseñanza (en este caso respecto de la enseñanza de la Física) que cada uno sostenga.

Para Física de 3er. Año (de todas las orientaciones) y para Física I de 3er. Año de la Orientación Ciencias Naturales se proponen los siguientes ejes:

Mecánica de Clásica.

Ø Las leyes de conservación.

Ø Mecánica de fluido.

Ø Termodinámica y Teoría Cinética de la Materia.

Ø Movimientos periódicos.

En la orientación de Ciencias Naturales se deberá prestar atención a la explicación y formalización matemática de las leyes. Uno de los fines de la Educación Secundaria (tal como fue indicado) es la "preparación para estudios superiores (terciario y/o universitarios). Los ejes mencionados aparecen en cualquiera de los estudios para los que la Física es considerada una Ciencia Básica: ingenierías, ciencias de la salud, ciencias de la computación, licenciaturas y profesorado. Así mismo, revisando los resultados de los Foros que se realizaron en el ámbito de la provincia de Santa Fe, la mayoría de los docentes de Física han propuesto los ejes mencionados. Es necesario reconocer que el espacio curricular de Física se encuentra exclusivamente en el 3er año (excepto en Ciencias Naturales), por lo que los estudiantes que no cursen esa orientación tendrán esta única oportunidad de acceder al aprendizaje de la Física. En este sentido es importante que, en cada institución educativa, se articule con la Física Química de 2do año a efectos de tomar decisión por si es necesario repetir temas que ya fueron desarrollados "y aprendidos" abordándolos con mayor complejidad o, conviene desarrollar aquellos contenidos que no fueron tratados en 2do año.

---

<sup>7</sup> (L. Stenhouse, 1975)

De igual manera el docente de Físico Química de 2do año puede observar que se han sugerido temas que no se repiten en el 3er año y podrá articular con el docente correspondiente en qué momentos conviene desarrollarlos.

## **CONTENIDOS** (Primer cuatrimestre: Sólo ejes 1 y 2)

### **Eje 1: Mecánica Clásica.**

Modelos de espacio y tiempo (clásicos). Sistemas de referencia espacio temporales. Sistema de coordenadas espaciales. Modelo de partícula. Movimiento. Vector posición, velocidad y aceleración. Ley de la caída de los cuerpos. Movimientos rectilíneos. Fuerzas (interacción). Leyes de Newton. Concepto de inercia. Cantidad de movimiento lineal. Centro de masa. Modelo de cuerpo rígido. Condiciones de equilibrio mecánico.

### **Eje 2: Las leyes de conservación.**

Energía cinética. Energía potencial. Energía mecánica. Principio de conservación de la energía mecánica. Trabajo mecánico (como proceso de transferencia de energía). Potencia. Sistema de partículas. Conservación de la cantidad de movimiento lineal. Colisiones.

# **ANEXO 2**

**Apunte interactivo de la Asignatura Física III**

**Desarrollo de los Ejes 1 y 2 del Anexo 1**

**Primer cuatrimestre**

**Ciclo 2013**

# Cuadernillo de Teoría y Práctica

## FISICA

3er año

### Ciencias Naturales

Año: 2013

"Muchos hemos tenido alguna vez un docente que nos ha marcado, nos ha aconsejado y nos ha mostrado otra forma de observar los eventos físicos y matemáticos de la naturaleza... En mi caso, deseo públicamente agradecer a mi profesor Ing. Mario Bâncora, fundador de la Comisión Nacional de Energía Atómica y amigo personal de Albert Einstein, quien siempre ha sido mi referencia en lo profesional."

Ing. Daniel Adrián Lodi



Unidad 1: Mecánica Clásica.

Modelos de espacio y tiempo (clásicos). Sistemas de referencia espacio temporales. Sistema de coordenadas espaciales. Modelo de partícula. Movimiento. Vector posición, velocidad y aceleración. Ley de la caída de los cuerpos. Movimientos rectilíneos. Fuerzas (interacción). Leyes de Newton. Concepto de inercia. Cantidad de movimiento lineal. Centro de masa. Modelo de cuerpo rígido. Condiciones de equilibrio mecánico.

**a) Modelos de Espacio y Tiempo:**

El espacio-tiempo es el modelo matemático que combina el espacio y el tiempo en un único continuo como dos conceptos inseparablemente relacionados. En él se desarrollan todos los eventos físicos del Universo, de acuerdo con la teoría de la relatividad y otras teorías físicas. Esta concepción del espacio y el tiempo es uno de los avances más importantes del siglo XX en el campo de la física y de la filosofía.

El nombre alude a la necesidad de considerar unificadamente la localización geométrica en el tiempo y el espacio, ya que la diferencia entre componentes espaciales y temporales es relativa según el estado de movimiento del observador. De este modo, se habla de continuo espacio-temporal. Debido a que el universo tiene tres dimensiones espaciales físicas observables, es usual referirse al tiempo como la "cuarta dimensión" y al espacio-tiempo como "espacio de cuatro dimensiones" para enfatizar la inevitabilidad de considerar el tiempo como una dimensión geométrica más. La expresión espacio-tiempo ha devenido de uso corriente a partir de la Teoría de la Relatividad especial formulada por Einstein en 1905.

En realidad hoy sabemos que esto representa sólo un modelo, y que tanto el espacio como el tiempo no son valores ni variables que son iguales en cualquier punto del universo, y que depende de la velocidad tanto del observador como del objeto observado:

Ver: <http://www.youtube.com/watch?v=XV3e1fme64c>

**b) Sistemas de Referencia espacial y temporal:**

Del ítem anterior pudimos entender que el espacio y el tiempo no es tan lineal y parejo como nosotros creemos, pero, como para simplificar el estudio, podemos suponer para velocidades mucho menores a la de la luz, y para efectos gravitatorios de astros que no sean tan masivos como pueden ser planetas o satélites (respecto a estrellas), que el modelo sí puede suponerse lineal.

Si suponemos esta continuidad del espacio y del tiempo, fue necesario determinar la ubicación de un punto o de una partícula para su posterior estudio. Para ello, fue necesario la creación de un eje lineal si vamos a referirnos a una dimensión (largo), o dos ejes para dos dimensiones (largo y ancho) y de tres ejes para tres dimensiones (largo, ancho y alto).

Al igual que para ubicarnos en cualquier punto de nuestro planeta por GPS, o por un mapa, a través de la latitud y de la longitud que oportunamente se estudió en Geografía, es posible determinar los llamados ejes cartesianos y sus correspondientes coordenadas cartesianas para definir cualquier punto en una línea, en un plano, o en el espacio.

Vamos a analizar los sigs. videos:

<http://www.youtube.com/watch?v=1vRcWyiYea0>

<http://www.youtube.com/watch?v=yCpTZXuT0-s>

c) Sistemas de Referencia espacial y temporal:

Concepto de Vectores: Hasta ahora conocíamos las magnitudes escalares, que son aquellas que poseen un número que representa una medida respecto a otra utilizada como patrón.

Así cuando digo que mi altura es de 1,82m (metros) significa que existe una barra que se usa como medida de referencia y en mi caso, mi altura es la misma medida de la barra, sumado a 0,82m = 82cm de dicha barra.

Lo mismo, con mi peso. Si en forma incorrecta digo que mi peso es de 85 kg, significa que realmente mi masa es de 85kg, respecto a unidad de referencia llamada Kilo Patrón.

<http://cienciasdejoseleg.blogspot.com.ar/2012/01/longitud.html>

[http://www.exploraciencia.profes.net/ver\\_noticia.aspx?id=5757](http://www.exploraciencia.profes.net/ver_noticia.aspx?id=5757)

Cuando una partícula posee movimiento y se desea conocer dónde está en el espacio, será necesario conocer sus coordenadas cartesianas vistas en el punto anterior. Si se define el segmento orientado con origen en el origen de coordenadas y cuyo extremo (indicado con una flecha) se muestra la posición actual de esa partícula, se define lo que se llama como "vector posición". Los vectores tienen una magnitud o módulo como los escalares, pero también tienen una dirección y sentido, por ello se dice que su magnitud es del tipo "vectorial" y ya no escalar. Si la partícula se queda quieta, el vector posición siempre estará ubicado en el mismo lugar, pero si se mueve, también lo hará el vector posición.

En la medida que el vector posición se mueve, la partícula va describiendo una "trayectoria".

Dado que los conceptos que vienen, son conceptos de la geometría de vectores, se necesitará definir algunos aspectos de la matemática de vectores que podemos encontrar en:

[http://tochtli.fisica.uson.mx/electro/vectores/definici%C3%B3n\\_de\\_vectores.htm](http://tochtli.fisica.uson.mx/electro/vectores/definici%C3%B3n_de_vectores.htm)

d) Vector posición, desplazamiento. Trayectoria: En función del movimiento de la partícula a lo largo del espacio, va describiendo un recorrido o trayectoria, pero esto se debe a que su vector posición va cambiando, y también va produciendo un desplazamiento desde el lugar que estaba originalmente. Para entender estos conceptos, podemos analizar el sig. video:

<http://www.youtube.com/watch?v=aS6nSRKtoXw>

Seguidamente, y comprendiendo el anterior aspecto, se analizará los conceptos de velocidad y aceleración.

Descomposición de Fuerzas, Resultante y Equilibrio:

Para poder resolver los problemas de fuerzas, no sólo se debe tener claro el concepto de vector y la operatoria de suma y resta de vectores, que corresponden a la suma o resta de fuerzas. Otras veces, el método gráfico de resolución resulta muy complicado y resulta más conveniente utilizar el método analítico. Para ello, será necesario conocer algunas definiciones trigonométricas, tales como vamos a analizar a continuación:

<http://www.youtube.com/watch?v=-fNkaIF1o6k>

<http://www.fisicapractica.com/composicion-fuerzas.php>

<http://www.youtube.com/watch?v=EvRV-W7Y5wY>

Ejercicios Resueltos:

<http://ebookbrowse.com/problemas-resueltos-cap-2-fisica-sears-zemansky-pdf-d84875230>

Movimiento rectilíneo Uniforme:

[http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Movimiento\\_rectilineo.html](http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Movimiento_rectilineo.html)

Ejercicios Resueltos:

<http://normalmru.blogspot.com.ar/2011/03/problemas-resueltos.html>

e) Ley de caída de los cuerpos. Gravitación Universal:

Antes de desarrollar este punto, será necesario definir y explicar el concepto de "Fuerza".

<http://www.youtube.com/watch?v=WMDmFgOdE-w>

Podrías describir qué fuerzas estás observando en este momento a tu alrededor?

Existe una ley que indica que todos los cuerpos físicos y que por lo tanto poseen masa (cantidad de materia que posee un cuerpo) se atraen entre sí.

Quiere decir que el mouse que está en mi escritorio quiere atraer a mi teclado desde donde le estoy escribiendo, y a su vez que el teclado quiere atraer al mouse? Claro que sí!

Ahora, si esto es así por qué no se mueven y se chocan entre sí?

La explicación es que la fuerza entre estos dos objetos es muy pequeña, y a ello, se le debe sumar la fuerza de rozamiento (que siempre se opone al movimiento), ya que mi escritorio no es una superficie pulida de infinita perfección.

Existe una historia sobre cómo se llegó a comprender la ley que describe este aspecto que es la Ley de Gravitación Universal.

Analicemos el siguiente texto:

[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/fisica/newton/nw8.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/fisica/newton/nw8.htm)

Y veamos un video sobre el mismo tema uniendo los trabajos de Copérnico, Galileo y luego Newton:

<http://www.youtube.com/watch?v=wG5dsN5woNY>

Según lo visto, todo aparentemente describe perfectamente la fuerza de atracción de la gravedad y con qué fuerza es atraído un cuerpo, pero... Por qué caen las cosas? Una cosa es describir un hecho y otra cosa es encontrarle la explicación...

Esa explicación la encontró mucho tiempo después Albert Einstein:

<http://www.youtube.com/watch?v=J8ajirhMSWk>

<http://www.youtube.com/watch?v=VKhOhHWP6Lc>

Ejercicios resueltos:

<http://www.youtube.com/watch?v=mqlvXg-W7Fo>

e) Leyes de Newton:

Teoría:

[http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Leyes\\_de\\_Newton.html](http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Leyes_de_Newton.html)

Videos con ejemplos:

<http://www.youtube.com/watch?v=FXnRPmX8vKI>

<http://www.youtube.com/watch?v=aCRbArRQpmM>

<http://www.youtube.com/watch?v=KbPKrKwCVI>

Experimentos con las leyes de Newton para analizar en clases:

<http://www.youtube.com/watch?v=YcTVTaSfZbc>

<http://www.youtube.com/watch?v=RX3qNmKAUJ0>

f) Choque Elástico - Cantidad de Movimiento o Momento Lineal, Conservación y Centro de Gravedad:

La cantidad de movimiento, momento lineal, ímpetu o moméntum es una magnitud física fundamental de tipo vectorial que describe el movimiento de un cuerpo en cualquier teoría mecánica. En mecánica clásica la cantidad de movimiento se define como el producto de la masa del cuerpo y su velocidad en un instante determinado. Históricamente el concepto se

remonta a Galileo Galilei en su Discursos sobre dos nuevas ciencias usa el término italiano impeto, mientras que Isaac Newton usa en Principia Mathematica el término latino motus<sup>1</sup> (movimiento) y vis (fuerza). Moméntum es una palabra directamente tomada del latín momentum, derivado del verbo movere 'mover'.

La definición concreta de cantidad de movimiento difiere de una formulación mecánica a otra: en mecánica newtoniana se define para una partícula simplemente como el producto de su masa por la velocidad, en mecánica lagrangiana o hamiltoniana admite formas más complicadas en sistemas de coordenadas no cartesianas, en la teoría de la relatividad la definición es más compleja aún cuando se usen sistemas inerciales, y en mecánica cuántica su definición requiere el uso de operadores autoadjuntos definidos sobre espacio vectorial de dimensión infinita.

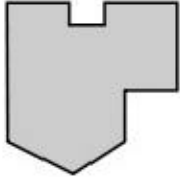
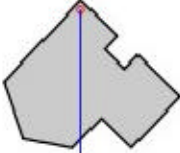
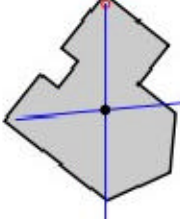
En mecánica newtoniana, la forma más usual de introducir la cantidad de movimiento es como el producto de la masa (kg) de un cuerpo material por su velocidad (m/s), para luego analizar su relación con las leyes de Newton. No obstante, después del desarrollo de la física moderna, esta manera de hacerlo no resultó la más conveniente para abordar esta magnitud fundamental. El defecto principal es que esta definición newtoniana esconde el concepto inherente a la magnitud, que resulta ser una propiedad de cualquier ente físico con o sin masa, necesaria para describir las interacciones. Los modelos actuales consideran que no sólo los cuerpos másicos poseen cantidad de movimiento, también resulta ser un atributo de los campos y los fotones.

La cantidad de movimiento obedece a una ley de conservación, lo cual significa que la cantidad de movimiento total de todo sistema cerrado (o sea uno que no es afectado por fuerzas exteriores, y cuyas fuerzas internas no son disipadoras) no puede ser cambiada y permanece constante en el tiempo.

En física, se denomina choque elástico a una colisión entre dos o más cuerpos en la que éstos no sufren deformaciones permanentes durante el impacto. En una colisión elástica se conservan tanto el momento lineal como la energía cinética del sistema, y no hay intercambio de masa entre los cuerpos, que se separan después del choque.

Las colisiones en las que la energía no se conserva producen deformaciones permanentes de los cuerpos y se denominan inelásticas.

Centro de gravedad: El centro de gravedad es el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas porciones materiales de un cuerpo, de tal forma que el momento respecto a cualquier punto de esta resultante aplicada en el centro de gravedad es el mismo que el producido por los pesos de todas las masas materiales que constituyen dicho cuerpo

<p><b>Paso 1:</b> Considerar una figura 2D arbitraria.</p>	
<p><b>Paso 2:</b> Suspéndase la figura desde un punto cercano a una arista. Marcar la línea vertical con una plomada.</p>	
<p><b>Paso 3:</b> Suspéndase la figura de otro punto no demasiado cercano al primero. Marcar otra línea vertical con la plomada. La intersección de las dos líneas es el centro de gravedad.</p>	

<http://www.youtube.com/watch?v=l8uZifizqIY>

Conservación de la cantidad de movimiento:

[http://www.youtube.com/watch?v=Vtzy34p\\_Zd4](http://www.youtube.com/watch?v=Vtzy34p_Zd4)

Aplicaciones:

<http://www.youtube.com/watch?v=B75sc8Zwno4>

<http://www.youtube.com/watch?v=daxnoBof2OU>

g) **Cuerpo rígido:** Un cuerpo rígido se define como aquel que no sufre deformaciones por efecto de fuerzas externas, es decir un sistema de partículas cuyas posiciones relativas no cambian. Un cuerpo rígido es una idealización, que se emplea para efectos de estudios de Cinemática, ya que esta rama de la Mecánica, únicamente estudia los objetos y no las fuerzas exteriores que actúan sobre de ellos. Un cuerpo rígido que pueda girar libremente alrededor de un eje horizontal que no pase por su centro de masas oscilará cuando se desplace de su posición de equilibrio. Este sistema recibe el nombre de péndulo físico.

h) **Equilibrio Mecánico:** Se dice que un sistema está en equilibrio si la resultante de sus fuerzas es nula. Pregunta: Un cuerpo que está quieto, siempre está en equilibrio? Puede un cuerpo que se mueva a velocidad constante, estar en equilibrio? Una persona que está quieta dentro de un auto, está en equilibrio? Qué ocurre si el observador está fuera o dentro del auto?

## Unidad 2

### Leyes de Conservación de la Energía

- a) Principio de conservación de la energía mecánica. Sistemas conservativos y no conservativos.

<http://www.youtube.com/watch?v=mAHPVr5GM90>

- b) Energía cinética:

- c) Energía potencial:

- d) Energía mecánica:

<http://www.quimicayalgomas.com/fisica/energia-cinetica-y-potencial>

<http://www.youtube.com/watch?v=AQupNce6zcl>

<http://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As>

<http://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As>

- e) Trabajo mecánico

<http://www.youtube.com/watch?v=P8JnJGQdT7w>

<http://www.youtube.com/watch?v=2IRaVBw34Tk&list=PL7DAE9D4FACF02C5A>

<http://www.youtube.com/watch?v=CdaepOXgZgc>

- f) Conservación del momento lineal

[http://www.youtube.com/watch?v=Vtzy34p\\_Zd4](http://www.youtube.com/watch?v=Vtzy34p_Zd4)

- g) Potencia

[http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia\\_Ilustrada/Ciencias/Trabajo\\_Potencia.htm](http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia_Ilustrada/Ciencias/Trabajo_Potencia.htm)

Ejercicios resueltos:

[http://www.youtube.com/watch?v=KGqIc-xccDY&playnext=1&list=PL7DAE9D4FACF02C5A&feature=results\\_main](http://www.youtube.com/watch?v=KGqIc-xccDY&playnext=1&list=PL7DAE9D4FACF02C5A&feature=results_main)

<http://www.youtube.com/watch?v=DB3i4-Ek-fy&list=PL7DAE9D4FACF02C5A>

# **ANEXO 3**

## **Evaluación On-line a alumnos de 3er año**

**Contenidos de los ejes 1 y 2 del Anexo 1 y del Anexo 2**

<https://docs.google.com/a/fnartes.gov.ar/forms/d/1H7CObdEun8UmVF8faJx23-jmc71hFj4Nvv9GPeT-RGU/viewform>

(Captura Diciembre 2013)

A continuación se adjunta copia de la captura de la pantalla del anterior enlace web.



## Evaluación Física 3

Rosario . Prov. de Santa Fe - Cada respuesta correcta de las diez existentes vale 1 punto cada una.

Unidades como el segundo o el metro, miden lo mismo en cualquier lugar y sea cual sea el observador. La diferencia sólo se debe a la precisión del instrumento de medida

Seleccione la respuesta correcta

- La afirmación anterior es correcta
- No es cierto, todo depende del lugar en el espacio y de la velocidad tanto de quien mide (observador) como del observado y además de la calidad del instrumento de medición.
- La medición no depende de la velocidad del observador, sólo depende del tamaño de la masa que deforma el espacio pero no el tiempo.
- Tanto la afirmación, como el resto de las opciones anteriores, son todas

incorrectas

Marque la o las casillas que sean correctas para definir el concepto de Aceleración

- Es una magnitud que mide la diferencia de velocidades entre dos instantes de tiempo
- Es la diferencia entre dos distancias recorridas entre dos instantes de tiempo
- Unidades posibles son m/s o km/h

Para definir un punto en el espacio, es suficiente con especificar sus coordenadas cartesianas. Un ejemplo puede ser el siguiente:

Si un objeto no está acelerado ni tampoco se va frenando o desacelerando entonces

Marque la o las casillas correctas

- Está inmóvil
- Se mueve en línea recta a 100 km/h
- Está cayendo desde el balcón de un edificio

La segunda ley de Newton habla sobre

- La ley de gravitación universal
- Fuerza = masa \* aceleración
- Principio de Acción y Reacción

Rozamiento  
Se llama momento lineal o momentum o cantidad de movimiento a la

- Al producto de la velocidad por la aceleración de un cuerpo
  - Al producto entre la masa y la aceleración de un cuerpo
  - Al producto entre la masa y la velocidad de un cuerpo
- Se llama satélite artificial geostacionario a aquel que

- Confundimos a la noche con una estrella aparentemente inmóvil en el cielo
  - Gira a la misma velocidad angular que la Tierra
  - Gira a la misma velocidad tangencial que tiene una persona inmóvil sobre la superficie de la Tierra
  - Vemos desplazarse por las noches como un avión muy lejano
- El centro de gravedad de un cuerpo es aquel punto donde

- Para su estudio, se puede suponer que toda su masa está concentrado en dicho centro
  - El cuerpo se apoya sobre una superficie
  - Es la intersección de las diagonales de un cuerpo o figura, y cada cuerpo puede tener varios centros de gravedad
- Para calcular la resultante de un sistema con distintas direcciones de fuerzas aplicadas a un punto con una masa  $m$  es conveniente

La ley de gravitación universal expresa en palabras que

Ingrese la opción adecuada de la siguiente lista

Ingrese desde cero (bajo nivel) a diez (alto nivel) el nivel de satisfacción que Ud. siente respecto a la forma de enseñanza recibida por su docente para que Ud. pueda realizar esta evaluación,

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------

Ingrese su Apellido y luego su Nombre

Ingrese el nro. de división de su curso

1 2 3

	●	●	●	
--	---	---	---	--

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by 