



**Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Sociales  
Escuela de Postgrado  
Programa Magister en Educación**

**APLICACIÓN DE UN MODELO DE  
CLASE B-LEARNING PARA EL  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

**Tesis para optar al grado de  
Magíster en Educación  
Mención Informática Educativa**

MARCO ANTONIO OLIVA BECERRA  
Tesista  
Sra. IRENE TRUFFELLO CAMPONOVO  
Directora de Tesis  
Sr. PABLO LÓPEZ  
Codirector

Santiago, 2008

## ÍNDICE

1.	EL PROBLEMA Y SUS ANTECEDENTES.....	10
1.1.	Definición del problema.....	10
1.2.	Objetivos .....	15
1.2.1.	Objetivo General .....	15
1.2.2.	Objetivos específicos .....	15
1.3.	Hipótesis.....	16
2.	MARCO TEÓRICO.....	17
2.1.	Aprendizaje .....	17
2.2.	Modelo de las dimensiones del aprendizaje de Marzano.....	19
2.2.1.	Primer tipo de pensamiento: Actitudes y percepciones .....	19
2.2.2.	Segundo tipo de pensamiento: Adquisición e integración del conocimiento .....	21
2.2.3.	Tercer tipo de pensamiento: Profundización del conocimiento.....	22
2.2.4.	Cuarto tipo de pensamiento: El uso significativo del conocimiento.....	22
2.2.5.	Quinto tipo de pensamiento: Los hábitos mentales.....	23
2.3.	Infusión del pensamiento .....	23
2.3.1.	El pensamiento debe ser enseñado.....	24
2.3.2.	Infusión del pensamiento a través de los contenidos de las asignaturas.....	24
2.3.3.	La metacognición.....	24
2.3.4.	Transferencia del aprendizaje .....	25
2.4.	Aprendizaje y estilos de aprendizaje.....	25
2.5.	Aprendizaje y ambiente educativo.....	27
2.6.	Aprendizaje y tecnología de la información .....	28
2.7.	Aprendizaje y criterios de diseño tecnológico .....	32
3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	34
3.1.	Variables .....	34
3.1.1.	Definición conceptual .....	34
3.1.1.1.	Aprendizaje (variable dependiente) .....	34
3.1.1.2.	Ambiente educativo favorable (variable dependiente) .....	34
3.1.1.2.1.	Evaluación.....	35
3.1.1.2.2.	Desarrollo de la clase .....	35
3.1.1.2.3.	Motivación .....	36
3.1.1.2.4.	Autoafirmación .....	36
3.1.1.2.5.	Actitud hacia el ramo .....	36
3.1.1.2.6.	Normalización.....	37
3.1.1.3.	Diseño de clase B-Learning (variable independiente).....	37
3.1.2.	Definición operacional.....	41
3.1.2.1.	Aprendizaje (variable dependiente) .....	41
3.1.2.2.	Ambiente educativo favorable (variable dependiente) .....	42
3.1.2.3.	Diseño de clase B-Learning (variable independiente).....	42
3.2.	Muestra.....	46
3.3.	Diseño de la investigación .....	48
3.4.	Descripción de los instrumentos utilizados.....	53
3.4.1.	Pruebas aplicadas .....	53

3.4.2. Encuestas aplicadas.....	54
3.4.2.1.Encuesta N°1.....	54
3.4.2.2.Encuesta N°2.....	56
3.4.2.3.Encuesta N°3.....	57
3.4.2.4.Entrevista 1.....	58
3.4.2.5.Entrevista 2.....	58
3.5. Descripción del análisis de los datos.....	59
3.5.1. De las pruebas.....	59
3.5.2. De las encuestas.....	59
3.5.2.1.Encuesta N°1.....	59
3.5.2.2.Encuesta N°2.....	60
3.5.2.3.Encuesta N°3.....	60
3.5.3. De las Entrevistas.....	60
3.5.3.1.Entrevista al docente.....	60
3.5.3.2.Entrevista a los alumnos.....	61
4. ANÁLISIS DE DATOS.....	62
4.1. Validez de contenido.....	62
4.2. Confiabilidad.....	62
4.3. dócima de Hipótesis.....	63
4.3.1. Dócima hipótesis H1.....	63
4.3.2. Dócima hipótesis H2.....	64
4.3.3. Dócima hipótesis H3.....	65
4.4. Determinación de niveles taxonómicos más logrados entre ambos grupos.....	66
4.5. Identificación de niveles taxonómico más logrados por alumnos de bajo rendimiento del grupo de investigación.....	68
4.6. Comparación entre el grupo control y de investigación respecto del grado de conformidad que manifiestan hacia el ambiente educativo.....	69
4.7. Descripción del grado de conformidad hacia las clases que manifiestan los alumnos que participaron con diseño B- Learning.....	70
4.7.1. Actitud hacia el ramo.....	71
4.7.2. Normalización.....	71
4.7.3. Autoafirmación.....	72
4.7.4. Desarrollo de habilidades y actitudes.....	72
4.7.5. Metodología.....	72
4.8. Descripción del grado de conformidad que manifiesta el docente frente al diseño de clases B- Learning.....	73
4.8.1. Normalización:.....	73
4.8.2. Desarrollo de habilidades.....	74
4.8.3. Metodología.....	74
4.8.4. Autonomía y responsabilidad.....	75
4.8.5. Comparación con las clases tradicionales.....	75
4.9. Resultados de las entrevistas.....	76
4.9.1. Temas emergentes a partir de la entrevista al profesor.....	76
4.9.2. Entrevista a los alumnos.....	77
5. CONCLUSIONES.....	81
6. CONSIDERACIONES.....	86

7.	REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA.....	88
8.	ANEXOS.....	91
8.1.	Anexo1 : Plataforma Claroline.....	91
8.2.	Anexo 2: Planificación.....	102
8.2.1.	Anexo 2.1: De la unidad didáctica.....	102
8.2.2.	Anexo 2.2: Planificación por tema.....	103
8.3.	Anexo 2.3: Criterios de planificación.....	108
8.3.1.	Anexo 3.1: (criterios pedagógicos).....	108
8.3.2.	Anexo 3.2: Criterios técnicos.....	109
8.3.3.	Anexo 3.3: Criterios técnicos-pedagógicos.....	110
8.4.	Anexo 4: Bitácora del profesor y material didáctico.....	111
8.5.	Anexo 5: Prueba parcial 1.....	166
8.6.	Anexo 6: Prueba parcial 2.....	176
8.7.	Anexo 7: Prueba parcial 3.....	183
8.8.	Anexo 8: Encuesta N°1 aplicada a ambos grupos.....	192
8.9.	Anexo 9: Tabulación A de los datos obtenidos en encuesta N°1.....	193
8.10.	Anexo10: Tabulación B de los datos obtenidos en encuesta N°1.....	194
8.11.	Anexo11: Tabulación C de datos obtenidos por ámbito de la encuesta N°1.....	195
8.12.	Anexo12: Tabulación D de datos obtenidos por ámbito de la encuesta N°1.....	195
8.13.	Anexo13: Tabulación E de datos obtenidos por ámbito de la encuesta N°1.....	197
8.14.	Anexo14: Encuesta 2 aplicada solo el grupo de investigación.....	198
8.15.	Anexo15: Tabulación A de las puntuación obtenida encuesta N°2.....	200
8.16.	Anexo16: Tabulación B de las puntuación obtenida encuesta N°2.....	201
8.17.	Anexo17: Tabulación C de las puntuación obtenida encuesta N°2.....	202
8.18.	Anexo18: Tabulación D de las puntuación obtenida encuesta N°2.....	203
8.19.	Anexo19: Tabulación E de las puntuación obtenida encuesta N°2.....	204
8.20.	Anexo20: Encuesta 3 aplicada al profesor.....	205
8.21.	Anexo21: Entrevista 1 (alumnos del grupo de investigación).....	208
8.22.	Anexo22: Entrevista 2 (al profesor a cargo de aplicar el diseño B-Learning).....	210

## AGRADECIMIENTOS

Es mi deseo agradecer, en primer lugar, a la institución donde trabajo (Colegio San Ignacio El Bosque) por darme la posibilidad de hacer realidad este proyecto que no solo significa crecimiento profesional sino también personal. Asimismo, a la prestigiosa Universidad de Chile que me acogió y me brindó todas las posibilidades para lograr llegar a esta meta. A todos los profesores, que me entregaron sus conocimientos y cercanía; en especial al Sr. Manuel Silva no solo por su experticia docente sino también por su empatía y calidad humana. A la Sra. Irene Truffello y el Sr. Pablo López por acompañarme y guiarme en mi investigación. Vaya también para la Sra. Mercedes Acevedo mis agradecimientos, por toda su cooperación y buena voluntad ante mis requerimientos.

A “Titi” quien de manera incondicional me aportó con sugerencias y material bibliográfico que me permitieron ahondar más en esta investigación.

A mi colega y amigo, Pablo Torres Ravelo por aceptar la invitación de participar en este proyecto, por sus valiosas sugerencias y ayuda. Por su disposición a dar un tiempo extra en su quehacer académico.

A mis padres y hermanos porque debieron comprender, en no pocas veces, mis “ausencias” en los tradicionales eventos familiares.

Finalmente, y desde lo más profundo de mi ser, gracias a ti Susana y a ti Israel por acompañarme en los momentos difíciles que tuve que enfrentar en estos cuatro años de estudio e investigación. Las palabras poco pueden expresar mi gratitud hacia Uds. que con su amor me sostuvieron, comprendieron y animaron. A ti Susana de todo corazón te agradezco, por estar siempre allí cuando lo necesité.

...Doy gracias también a Dios y la Virgen Santísima por darme la fuerza para llegar hasta aquí

## DEDICATORIA

...A mis padres y hermanos. Y en forma muy especial a mi esposa Susana y mi hijo Israel

...Hoy, un día cualquiera de diciembre, cuando finalizo esta tesis, me doy cuenta que algo de mi historia queda aquí en estas páginas.

## INTRODUCCIÓN

La globalización es un proceso que paulatinamente ha ido tomando presencia en todo el mundo y en diversos ámbitos del quehacer de la sociedad. Es claro que la educación es una de ellas; de la que en forma muy especial debemos preocuparnos. En este proceso social, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación son un componente característico y distintivo. Algunos llaman a esto la nueva revolución social de la información. Más allá de las discrepancias que el proceso globalizador pudiera tener, es decir, más allá de las fortalezas o debilidades que en él se puedan identificar, hay algo muy claro en todo esto; la educación debe ponerse a la altura de las implicancias que trae consigo esta nueva “aldea global”.

Todo se conjuga para que los países vayan realizando intercambio tecnológico, culturales, acuerdos comerciales, etc. Es claro que los países, sobre todo, los que son más dependientes de otros o los llamados en vía de desarrollo, no pueden pretender quedar al margen de esta realidad. Al menos esa ha sido la decisión del gobierno de Chile, que viene impulsando una serie de políticas, acuerdos y tratados manifestado por ejemplo en su incorporación en la APEC (cooperación económica de Asia- Pacífico), o los tratados de libre de comercio (TLC) con otras naciones como el realizado recientemente con Japón. El verdadero interés de Chile en no quedar al margen de esas grandes transformaciones, ha tenido, como era de esperarse, repercusiones en el ámbito educativo, y al respecto se han llevado a cabo decisiones algunas veces no exentas de dificultades.

En resonancia con lo anterior, y a nivel educacional, las autoridades chilenas consideraron de suma importancia poder recoger información respecto del nivel de los aprendizajes de nuestros alumnos respecto de otras realidades educativas en el mundo. Así es como desde algunos años, Chile ha participado en mediciones de la calidad de la enseñanza a través de instrumentos estandarizados internacionalmente, en la que han participado países de Europa, Asia y América del norte.

Junto a esto, se ha comenzado a trabajar en lo que se denomina los estándares de aprendizaje o mapas de progresión, junto a los niveles de logro de la calidad de la educación en nuestro país.

La decisión asumida por el gobierno de Chile de no quedar al margen de las exigencias que se desprenden del mundo globalizado, tuvo su impacto en el ámbito educacional que vino a concretarse con la reforma educativa iniciada en la década de los noventa. Dicha reforma, que se centró en la revisión del currículo educacional chileno, culminó su primera fase en la concreción de los nuevos planes y programas tanto para la enseñanza básica como la enseñanza media. Una segunda etapa (actualmente en aplicación) consideró la evaluación docente, que busca recoger valiosa información respecto de las prácticas pedagógicas y desempeño docente para luego proporcionar oportunidades de perfeccionamiento que tengan, supuestamente, impacto en la calidad y en la equidad de la educación. Y más allá de las falencias que posea el sistema de evaluación, es claro que esta etapa constituye un aspecto fundamental de la reforma educativa puesto que el rol docente es un aspecto más, de tantos que influyen en que los aprendizajes y logros de nuestros alumnos. A futuro se espera que esos aprendizajes sean comparables con los que manifiestan países como por ejemplo los que pertenecen a la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico). El supuesto es que a mediano y largo plazo, una gestión escolar más eficiente y la mejora en las prácticas pedagógicas repercutan no solo en el desarrollo social de nuestro país (e.g. más justicia social, mejores posibilidades de acceso al mercado), sino también en un mayor desarrollo científico y tecnológico, que lo posicione en condiciones más convenientes de exportación de tecnología por un lado, y por otro en una mayor autonomía científica tecnológica.

La pregunta que cabe hacerse aquí, es cómo en este nuevo escenario social-global los centros educativos dan respuesta a las nuevas exigencias que surgen de la sociedad. Esto, sin duda, genera nuevos desafíos y tensiones que debería ser considerada por cada docente como una oportunidad de desarrollo profesional. Como consecuencia, obvia, de esto surge la interrogante de cómo se están preparando los profesores para responder a esas demandas. Situación que debe movilizar al docente a la búsqueda e

incorporación de nuevos elementos y herramientas que permitan o posibiliten una educación de verdadera calidad y equidad. Y justamente en esta nueva sociedad de la información y comunicación virtual, es oportuno preguntarse si las tecnologías de la información y comunicación son buenas herramientas de apoyo del proceso de aprendizaje, o si se prefiere, si enmarcadas en una buena inserción curricular posibilitan buenos aprendizajes. Que es justamente lo que le da referencia a la presente investigación.

Esta investigación, se sustenta en la inserción curricular de la tecnología a través de clases con diseño B-Learning, cuya característica distintiva se aprecia por un lado, en el rol de tutor-acompañante que cumple el profesor y que representa un cambio importante con relación a las denominadas clases tradicionales y por otro, que el proceso educativo se centra firmemente en el alumno. Esto implica un cambio de paradigma que concibe el proceso educativo centrado más en la acción del alumno que la del docente. Es aquí donde la herramienta tecnológica puede potenciar esta propuesta y facilitar el rol del profesor y los logros que puedan obtener los aprendices. Esto porque un diseño de clase, como el mencionado, supone el uso de una plataforma virtual (en este caso CLAROLINE<sup>1</sup>) que permite, por ejemplo, la participación sincrónica y asincrónica del alumno, número de visitas ilimitadas a los contenidos, actividades y ejercicios. A su vez entrega al responsable del curso una rica gama de herramientas de apoyo educativo como es el: foro, chat, internet, mail, secuencia de aprendizaje etc.

---

<sup>1</sup> Existen otras plataformas electrónicas como MOODLE que presentan ligeras diferencias técnicas y de interfase

## **1. EL PROBLEMA Y SUS ANTECEDENTES**

### **1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Las estrategias didácticas que propone cada docente obviamente tendrán un impacto en el logro de los objetivos que alcance el alumno. Sin embargo, se observa que, en general, las metodologías empleadas llevan consigo un supuesto de equiparidad asociado con el ritmo de aprendizaje, tiempo de estudio, autonomía y el estilo de aprendizaje.

Debido a la cantidad de contenidos y objetivos que el docente debe cubrir en un año normal, éste se ve enfrentado constantemente a la tensión entre calidad y cantidad. Sabemos que el marco referencial de cada docente es, en general, dar una buena cobertura al programa curricular y a su vez que los aprendizajes sean de calidad. Sin embargo la realidad del currículo escolar es tan compleja y en no pocos casos las mismas actividades o eventos escolares, impactan en el desarrollo “normal” de las unidades.

Frente a este hecho el docente debe desarrollar los contenidos y secuencias de actividades en tiempos que generalmente no se ajustan al ritmo de cada uno de los alumnos. Es obvio que esto genera tensión en el proceso educativo fundamentalmente en aquellos alumnos que, por diversas razones, poseen un ritmo de aprendizaje bajo el promedio del curso. Esto a su vez tiene un impacto no solo en la calidad de los aprendizajes sino en la motivación del propio alumno hacia la respectiva asignatura. Esta puede ser una de las tantas variables que influye en los bajos resultados en las calificaciones que habitualmente se observa en asignaturas un tanto complejas, como es la física. Este hecho puede verse profundizado aún más, en asignaturas en las que la ejercitación es una instancia esencial del proceso de aprendizaje, y que demanda de un tiempo importante para la apropiación de los contenidos y el logro de los objetivos. Como contrapunto a esto, los alumnos que poseen mayores habilidades hacia a la asignatura, sienten que la clase toma un ritmo muy pausado generando no pocas veces aburrimiento o sencillamente provocando cierta ansiedad en el aprendiz. Algunas veces el alumno podría llegar a desentenderse del proceso de aprendizaje. ¿Cómo puede el docente dar respuesta a

esta tensión? ¿Cómo logra llevar a cabo una propuesta metodológica que atienda, además, a la diversidad?

En el caso de la física y a diferencia de otras asignaturas, muchos contenidos son prerrequisitos para los contenidos siguientes, y por lo tanto el mayor o menor dominio de objetivos asociados a ellos tendrá necesariamente un impacto en los siguientes aprendizajes.

Con relación a las evaluaciones, éstas generalmente son usadas como eventos, porque a partir de los resultados no se da la instancia para que el alumno pueda construir el aprendizaje desde sus propios errores. El tiempo limitado y la cantidad de alumnos influyen en que la “evaluación” se reduzca a la entrega de notas, y quizá comentarios generales relativos al examen en cuestión.

Otro aspecto importante dice relación con el nivel de autonomía con que el aprendiz enfrenta la tarea. Son pocos los alumnos que en segundo medio manifiestan actitudes proactivas hacia el aprendizaje – en otros niveles sucede algo similar- , y esto quizá porque los docentes, por diversas razones, no hemos planificado adecuadamente el desarrollo de esa actitud, o bien puede deberse a que no le hemos dado la importancia que dicha actitud encierra. Agreguemos a esto otra situación que se funde con lo descrito y que se relaciona con el ambiente de confianza en que se desarrolla la clase. ¿Cuántos alumnos no formulan sus dudas en clase porque quizá el clima de ésta no es el más adecuado? ¿Cuántos no preguntan por temor al ridículo? Independiente de las causas, es claro que las dos situaciones mencionadas (autonomía y clima de aprendizaje) pueden o no potenciar los aprendizajes. Y es un hecho que aún falta mucho por mejorar al respecto.

La realidad escolar chilena enfrentada a nuevos desafíos, a un nuevo currículo, a las evaluaciones externas (SIMCE- PSU) e internas, tensiona permanentemente al profesor quien ahora, quizá más que antes, debe lograr dar respuesta a la calidad, equidad y cobertura. En este escenario, la inserción curricular de las TICs ¿podrá transformarse en una verdadera herramienta aliada del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

En un escenario más amplio, de comparación educativa nacional con otros países, en el ámbito del lenguaje, matemática y de la ciencia, los resultados obtenidos por nuestros alumnos claramente son preocupantes. Por ejemplo, estudios realizados por la OCDE entre los años 2000 y 2001, 15 países de economía e ingresos medianos muestran serias falencias en los niveles de aprendizajes en alumnos que poseen 15 años de edad. Los resultados obtenidos en los tres sectores de aprendizaje mencionados muestran serias dificultades en los países latinoamericanos. De acuerdo con la investigación llevada a cabo por la organización para cooperación económica y desarrollo (OECD) Chile no alcanza el promedio mundial respecto del dominio de aprendizajes en el sector de ciencias, OECD (2001). Por su parte la prueba TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) explicita que los resultados obtenidos por alumnos chilenos está muy por debajo respecto de los demás países participantes. El promedio obtenido por nuestros alumnos en el sector de ciencia lo posicionan en el lugar 35 de 46. En Matemática, más de la mitad de los alumnos chilenos (59%) no alcanzó el estándar de desempeño más bajo descrito por TIMSS. En Ciencias, este porcentaje fue de 44%. En Matemática, los alumnos chilenos mostraron un dominio relativamente mejor en estadísticas y análisis de datos, y uno relativamente peor en geometría. En Ciencias, nuestros alumnos mostraron un dominio relativamente mejor en medioambiente y uno peor en física (TIMSS, 2004). Asimismo el informe revela que en general los docentes chilenos no poseen estudios de especialización en Matemática ni en Ciencias. Comparativamente con otros países, los profesores chilenos deben cumplir con menos exigencias para ejercer la profesión.

La tabla 1, muestra un resumen de datos extraídos del informe publicado por el MINEDUC es su área SIMCE (2003), dispuestos en la Web para conocimiento público. En ella, se explicitan los resultados de los promedios obtenidos el año 2002 en ciencia por alumnos de octavo año básico. De los 45 países que fueron medidos en ciencia, aquí se explicitan solo 25.

Tabla 1: Promedio de ciencias de países que participaron en la TIMSS 2002

Países	Promedio Ciencias		Países	Promedio Ciencias	
Singapur	578	Δ	Jordania	475	*
China	571	Δ	<b>Promedio Internacional</b>	474	
Corea del Sur	558	Δ	Rumania	470	*
Hong Kong	556	Δ	Serbia	468	∇
Japón	552	Δ	Egipto	421	∇
Hungría	543	Δ	<b>Chile</b>	413	∇
Holanda	536	Δ	Túnez	404	∇
Australia	527	Δ	Arabia Saudita	398	∇
E. Unidos	527	Δ	Marruecos	396	∇
Bélgica	516	Δ	El Líbano	393	∇
Noruega	494	Δ	Filipinas	377	∇
Italia	491	Δ	Botswana	365	∇
Bulgaria	479	*	Gana	255	∇

Δ: Promedio superior al internacional

∇: Promedio inferior al internacional

\*: Promedio similar al internacional

Fuente Mulis, Ina V.S. et al. TIMSS 2003 International Science Report, TIMSS and PIRLS, International study center, Boston College 2004

Más allá de las controversias que pueda generar un estudio comparativo entre Latinoamérica y los países integrantes de la OECD, es urgente preguntarse cómo podemos llevar a Chile a niveles educativos que le permitan a nuestros alumnos incorporar habilidades y aptitudes básicas para el mundo del mañana, que les permita afrontar los desafíos planteados por las sociedades del conocimiento de nuestra época. UNESCO (2003)

Desde esta realidad, se abren nuevas interrogantes que a nivel nacional intentan revertir nuestra realidad educativa a través de políticas ministeriales que entre otros aspectos considera de suma urgencia la evaluación docente. Pero esto no termina allí, también las escuelas y otras entidades de educación superior se ven tensionadas y llamadas a tomar decisiones que finalmente tengan algún impacto a favor de la calidad de los aprendizajes. Al respecto, son variados los esfuerzos realizados con mayor o menor éxito, a través de las intervenciones curriculares. De entre ellas, es pertinente señalar las propuestas

que se han llevado a cabo, en distintas realidades y contextos culturales con relación a los verdaderos aportes que pueden surgir desde las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

En este sentido, el uso del computador en el aula se ha ido posicionando como una herramienta importante de apoyo en el desarrollo del proceso de aprendizaje a la hora de dar respuestas educativas. El uso de esa tecnología supone entre otras cosas, que el alumno pueda ir avanzando de acuerdo a su propio ritmo, permite un atractivo mayor para los alumnos permitiendo, en general, un incremento en la motivación y en la atención. De este modo se logra potenciar la autonomía del alumno. Martínez, Moya y Pacheco (s.f.).

Al respecto existen diversas experiencias en el mundo cuyos resultados presentan un terreno fértil de investigación y aplicación de las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Justamente ese es el propósito de esta investigación; dar respuesta a: ¿La aplicación de un modelo de clase B-Learning con soporte en la plataforma Claroline, facilita mejores aprendizajes en la física?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1.OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el incremento del aprendizaje de la física en el ámbito conceptual en alumnos de segundo de enseñanza media cuando el proceso de enseñanza es apoyado por el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), traducida en una propuesta de diseño de clase B-Learning, soportada en la plataforma electrónica CLAROLINE.

### **1.2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.2.2.1 Determinar que nivel o niveles taxonómicos (aplicación, análisis y síntesis) muestran más diferencias significativas a favor de los alumnos del grupo de investigación respecto del grupo control

1.2.2.2 Identificar qué objetivos de aprendizaje (aplicación, análisis y síntesis) se alcanzan con mayor grado en los alumnos de bajo rendimiento que pertenecen al grupo de investigación

1.2.2.3 Comparar el grado de conformidad que manifiestan los alumnos hacia: La evaluación, Desarrollo de la clase y motivación entre los grupos que participan de las clases con y sin apoyo de la clase B-Learning

1.2.2.4 Describir el nivel de aceptación que manifiestan los alumnos que participan del proceso de aprendizaje, bajo un modelo de clase B-Learning (grupo de investigación) hacia los ámbitos: Actitud hacia el ramo, Normalización, Autoafirmación, Desarrollo de habilidades transversales y Metodología

1.2.2.5 Describir el nivel de aceptación que manifiesta el profesor a cargo de la aplicación de las clases bajo un modelo B-Learning hacia los ámbitos: Normalización, Desarrollo de habilidades, Metodología, autonomía y responsabilidad

### **1.3. HIPÓTESIS**

H1: El nivel de aprendizaje de la física es mayor en alumnos que participan del proceso de enseñanza y aprendizaje con un diseño de clase B-Learning respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional

H2: El nivel de aprendizaje de la física es mayor en los alumnos de bajo rendimiento que participan del proceso educativo con un diseño de clase B-Learning respecto de los alumnos de bajo rendimiento que participan con el modelo de clases tradicional

H3: La aplicación de una clase con diseño B-Learning, genera un ambiente educativo más favorable al aprender que una clase tradicional

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. APRENDIZAJE**

El proceso educativo es dado en una realidad determinada e inmersa en un contexto social determinado, y de cuya existencia el currículo y por ende la escuela no puede estar ajena. La relación dialéctica entre escuela y sociedad se ve retroalimentada constantemente. Es difícil comprender la existencia de las escuelas al margen de los desafíos y requerimientos que surgen de la sociedad. Al respecto Magaña (2004) sostiene que en las diversas instituciones de educación superior el proyecto educativo pretende el desarrollo más completo e integral de los alumnos a través del desarrollo de habilidades que permitan a sus egresados un mayor compromiso con la sociedad.

Es claro que la función social del acto educativo y la concepción del aprendizaje que se posea llevará a la toma de decisiones que se traducirán en estrategias metodológicas, enfoques, planes y programas de estudio, es decir, todo lo que conforma el currículo implícito. Sin embargo más allá de las diferencias o matices que puedan existir frente al acto educativo, la educación no puede perder como elemento orientador su función social. Relevante es entonces, reconocer las demandas sociales que hoy se exigen a los ciudadanos. La concepción social que se posea de la educación, debe orientar a la formación de la persona hacia un proyecto social más solidario, más democrático y más justo (Zabala, 2005). Y dicho proyecto tiene en el profesor uno de los agentes más importantes en la formación del aprendiz. Esta exigencia hacia el profesorado, debe traducirse en la puesta en marcha de una serie de estrategias para que definitivamente el currículo asumido se haga realidad. En este sentido la pregunta que habrá que responder es qué desafíos actuales deben mover al profesor de ciencia con relación al aprendizaje en un contexto social cada vez más globalizado que ciertamente le exige desarrollo de habilidades muy distintas que hace algunas décadas atrás. Por lo tanto referirse al aprendizaje implica por un lado establecer qué se quiere que los alumnos aprendan y por otro qué concepción del aprendizaje implementar; el cómo se aprende.

Con relación a los contenidos que se pretende el alumno incorpore, la decisión pasa por el conocimiento de cuales son las demandas que provienen de la sociedad, es decir, tener claridad, como ya se dijo antes, en la función social de la educación. Esto necesariamente conduce a que los alumnos incorporen contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal. Entender las diversas dimensiones de desarrollo de la persona, es decir, la afectivo, lo emocional, lo cognitivo y lo psicomotor resulta esencial; es reconocer que toda persona que participa del proceso educativo lo hace con todas sus potencialidades, formas de sentir, de conocer y de relacionarse con los demás. Es imposible descomponer al ser humano y desarrollar solo algunas dimensiones de él, puesto que se aprende con toda la realidad personal. Y tal como se muestra en diversas propuestas curriculares, la planificación de qué contenidos enseñar debe promover la adquisición de contenidos conceptuales, capacidades, valores y actitudes. Es necesario destacar que cada uno de las tres dimensiones señaladas son de fundamental importancia para la formación del joven en la nueva sociedad globalizada. No se trata, por ejemplo, de renunciar a los contenidos para favorecer las habilidades cognitivas. En la declaración de la reciente reforma educacional chilena se expresa claramente que la base del desarrollo de las habilidades son los contenidos. Es decir, que no puede entenderse el desarrollo de habilidades ajena a los contenidos conceptuales. Y no solo eso, se pone énfasis en el desarrollo de habilidades transversales no solo del orden valórico, también de aquellas que permean todas las asignaturas, como por ejemplo la metacognición, la perseverancia o la rigurosidad frente a la tareas, es decir, se desea también que el alumno desarrolle y aprehenda contenidos del ámbito actitudinal.

En coherencia con la concepción de lo que aquí se entiende por educar y tomando en cuenta las ideas expuestas sobre las demandas y requerimientos que hoy plantea la sociedad a nuestros alumnos, el enfoque cognoscitivista del aprendizaje es el que le da orientación a esta investigación. Más específicamente, se recogen ideas del Modelo Integrado para el Aprendizaje Profundo realizado por Beas, Santa Cruz, Thomsen y Utreras (2001).

El modelo mencionado por Beas et al. (2001) para el aprendizaje profundo, es la integración de distintos modelos de enseñanza-aprendizaje y que conforma tres ejes fundamentales. A saber; el modelo de las dimensiones de aprendizaje de Marzano et al., (1992), el modelo de Infusión del Pensamiento de Swartz y Perkins (1992) y por el modelo de Enseñanza para la comprensión (EpC) de Gardner y Perkins (1994). De los tres ejes mencionados los dos primeros son los fundamentos teóricos que dan orientación a esta investigación.

## **2.2. MODELO DE LAS DIMENSIONES DEL APRENDIZAJE DE MARZANO**

El aprendizaje profundo se da cuando el que aprende logra construir el nuevo conocimiento a partir del nuevo significado que le da a la información que recibe y que es procesada y asimilada en un cerebro. Esta construcción del conocimiento implica el uso de cinco tipos de pensamiento: Hábitos mentales, Uso significativo del conocimiento, Profundización y extensión del conocimiento, Adquisición e integración del conocimiento y Actitudes y percepciones.

### **2.2.1. PRIMER TIPO DE PENSAMIENTO: ACTITUDES Y PERCEPCIONES**

Se refiere a la relación que se establece entre lo afectivo y el aprendizaje. A esto le ha llamado aprendizaje motivación y autoafirmación. Diversos trabajos concluyen que el alumno se siente más motivado o a gusto por aprender cuando el clima en la clase se basa en el respeto, la aceptación de la opinión del otro, la participación democrática y la confianza para proponer aportes sin la sensación de un ambiente amenazante. La pubertad y en especial la adolescencia son etapas de cambios en donde el joven busca su propia identidad, la adquisición de una conciencia moral, y desarrollo de la autoestima. Es una etapa en la que la opinión que tienen los pares influye tanto, que puede llegar a determinar, formas de hacer las cosas, de relacionarse, de pensar etc. Es una etapa de descubrimientos, búsqueda y de necesidad por sentirse aceptados por su grupo de iguales. Los padres y profesores tienen la misión de orientar el desarrollo del joven y de poner en ellos, sentimientos de seguridad interior y de dirección en su vida. Esto repercutirá en las

decisiones, que a futuro, tomen en sus proyectos de vida. Este proceso natural, tiene un componente cognitivo que, como lo afirma Carretero (1980), es necesario para la realización de esas tareas e influye poderosamente en la búsqueda de su identidad.

En la etapa de la adolescencia, los alumnos de bajo rendimiento escolar y/o con necesidades educativas especiales “sienten” y experimentan la no aceptación o el no ser reconocido por sus compañeros de curso. Esto puede verse aún más potenciado si consideramos que social y culturalmente, el éxito está muy ligado con los méritos académicos. Para el que no alcanza dichos logros, podría sentirse distinto, disminuido, inútil y rechazado. Algunos alumnos poseen un historial académico de bajo rendimiento que en no pocos casos desencadena una desmotivación y poco entusiasmo para el estudio. Por otro lado, y como sostiene Saffie (2000), en el hogar algunas veces se vive una dinámica “especial” en la que los padres pueden traspasar sus sentimientos de frustración haciendo aún mayor la dificultad, desencadenando algunas veces en graves sentimientos de culpa.

El conocimiento de si mismo es fundamental en el desarrollo afectivo y cognitivo del joven. Toda persona necesita de un conocimiento personal en cuanto a sus destrezas y capacidades como también sus limitaciones, este conocimiento puede posicionarlo en una toma de conciencia de sus propias capacidades o cualidades. Esta es una condición básica para que el educando sienta motivación para la superación y desarrollo de sus potencialidades. Por ello el profesorado debe modificar sus prácticas profesionales centrándose no solo en el área del conocimiento y del hacer, sino, muy prioritariamente, en el área del ser. Al respecto el uso del computador en la escuela puede transformarse en una buena herramienta de apoyo en la implementación de estrategias educativas que impulsen el mejoramiento del nivel de conocimiento de si mismo, favoreciendo la autoestima y el desarrollo del pensamiento y de los niveles de atención.

Diversas investigaciones concluyen que el uso del computador influye notablemente en la atención, motivación y autoestima, ya que éste lleva a una modificación en el estilo de aprendizaje generando sus propios modelos mentales, por lo tanto, pasaría a

ejercer un alto control sobre las propias vías de aprendizaje. Sánchez (2001) por su parte sostiene que el computador en la sala de clases posibilita la libertad de interacción con los demás lo que es intrínsecamente motivador y por tanto tiende a aumentar la atención.

Para mejorar la autoestima no basta con “poner” buenas calificaciones, el estímulo principal debe surgir del propio alumno, de su compromiso personal con lo que estudia, y de su desarrollo cognitivo y afectivo. A través de la responsabilidad, disciplina y el esfuerzo, logra el gusto por aprender y adquirir mayor seguridad de sí mismo, mejorando así su propia imagen. Esto posibilita que el aprendiz se conozca más, se valore y acepte sus errores

### **2.2.2. SEGUNDO TIPO DE PENSAMIENTO: ADQUISICIÓN E INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

La cantidad de información que recibe un alumno día a día es muy poco probable que pueda ser mantenida en la memoria a corto plazo. De hecho los estudios realizados al respecto sostienen que la memoria a corto plazo es muy limitada y podría almacenar entre cinco y nueve elementos (Carrereto, 1993). El que aprende no solo adquiere nuevos conocimientos (conocimientos declarativos), sino también debe integrarlo a los conocimientos previos de que dispone (conocimiento procedimental) lo que permitiría ubicarlos en la memoria a largo plazo. Para que un concepto sea incluido en nuestro conocimiento necesariamente debemos recordarlo. Y dicho recuerdo permanece en la memoria a largo plazo, puesto que es en ella que se van depositando todos los conceptos y conocimientos que adquiere el ser humano a lo largo de su vida. Sin embargo para que el conocimiento se deposite en la memoria a largo plazo, la nueva información debe ser procesada, esto es, integrarla al conocimiento que ya se posee y otorgarle un nuevo significado. La nueva información será asimilada a través de la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora (Moreira, 2000).

### **2.2.3. TERCER TIPO DE PENSAMIENTO: PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

En este estadio el aprendiz realiza las conexiones de lo aprendido a diferentes áreas del saber y/o situaciones cotidianas. Importante aquí es la aplicación y síntesis, como también la comparación (análisis). Sin embargo el aprendizaje profundo a partir de actividades significativas para el alumno, no excluye la necesaria práctica repetida que implique la memorización o automatización del concepto. Incluso, puede darse que previo al aprendizaje significativo el alumno se vea enfrentado a la repetición lo cual signifique justamente una potenciación del aprendizaje profundo. Un ejemplo básico puede aclarar esto. El niño cuando aprende las tablas de multiplicar previamente debe memorizarla y esto a través de la repetición. Si la actividad finaliza allí, claramente no habrá logrado aprendizaje profundo y lo más probable es que no se deposite en la memoria a largo plazo. Sin embargo si el proceso incluye actividades que lleven a darle significado a esos conceptos, es muy probable que si se logre un aprendizaje profundo.

### **2.2.4. CUARTO TIPO DE PENSAMIENTO: EL USO SIGNIFICATIVO DEL CONOCIMIENTO**

En esta etapa el alumno pone en práctica la toma de decisiones, la indagación experimental y la resolución de problemas. Pero hablar de uso significativo del conocimiento es señalar que en la persona se lleva a cabo un proceso cognitivo interno, que le permite revisar y reajustar los propios esquemas mentales que posee. Este proceso provoca un desequilibrio cognitivo en el esquema inicial que posea la persona, y a través de determinadas acciones, entre las que la motivación e interés juegan un papel primordial, intentará recuperar el ajuste. Si esto se logra la persona habrá aprendido (Coll et al., 2005)

### **2.2.5. QUINTO TIPO DE PENSAMIENTO: LOS HÁBITOS MENTALES**

En esta etapa del aprendizaje se desarrollan actitudes que se ubican en el ámbito del pensamiento crítico, del pensamiento creativo y el metacognitivo. El pensamiento crítico es el proceso cognitivo que busca ir más allá de las propias ideas u opiniones respecto de un tema o concepto en particular. Se destaca dentro del pensamiento crítico la búsqueda y selección de información y la evaluación de los argumentos. Es en definitiva, el proceso intelectualmente disciplinado que permite conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar información recopilada o generada por observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación, como una guía hacia la creencia y la acción. Con relación al pensamiento creativo es la capacidad que logra la persona para integrar, formar nuevas combinaciones y presentar un resultado de manera diferente. Al respecto Perkins (1984 citado en Beas et al. 2001) señala que una persona creativa o que logra pensamiento creativo es la que obtiene resultados novedosos, originales y apropiados. Esto es lo que se llama en la psicología del aprendizaje, el pensamiento divergente. Sin embargo, para que dicho pensamiento sea productivo debe estar acompañado de una acción interna como podría ser, por ejemplo, el extraer conclusión de un trabajo de investigación, o de una acción externa como, por ejemplo, la planificación y realización de una actividad experimental con procedimientos diferentes a los tradicionales.

### **2.3. INFUSIÓN DEL PENSAMIENTO**

Algunos modelos educativos focalizan el proceso educativo en el aprendizaje de habilidades cognitivas y todos los esfuerzos se orientan en ese sentido. Otras veces el aprendizaje se centra solo en el dominio y manejo de los conceptos propios del programa de la asignatura en cuestión. En cambio, la infusión del pensamiento, que corresponde al segundo componente del modelo integrado, busca el aprendizaje de las habilidades del pensamiento a través de los contenidos escolares. Según Beas et al, (2001) las diversas investigaciones realizadas con los programas para enseñar a pensar se identifican cuatro componentes esenciales:

### **2.3.1. EL PENSAMIENTO DEBE SER ENSEÑADO**

Quizá uno de los mayores obstáculos con los que nos encontramos los profesores es que muchas veces planteamos objetivos que no son alcanzados por los alumnos debido a que las actividades no apuntan directamente al desarrollo del objetivo o bien, porque sencillamente no se enseña, aún cuando se haya explicitado en la planificación. Claramente no es esta la única causa, pero es un aspecto que es de exclusiva responsabilidad del docente y que no debe omitir. La planificación de las actividades debe ser coherente con la habilidad que se pretende que los alumnos aprendan.

### **2.3.2. INFUSIÓN DEL PENSAMIENTO A TRAVÉS DE LOS CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS**

Se refiere a la relevancia que tiene la transmisión de la cultura como un componente inherente a la escuela, es decir a la transmisión de los saberes acumulados. Pero esto no basta, junto con dichos saberes debe lograrse también que el alumno desarrolle las destrezas intelectuales

### **2.3.3. LA METACOGNICIÓN**

La toma de conciencia del alumno respecto del camino seguido manifestado en los propios procesos mentales, estrategias, organización aciertos y dificultades le permiten el reconocimiento de cuales son las vías más adecuadas para lograr el aprendizaje, como asimismo la generación del aprendizaje más autónomo. La metacognición puede posibilitar que el alumno también aprenda de los otros, nuevas vías, nuevas estrategias etc. En definitiva se trata de lograr una persona responsable consigo mismo. Una persona comprometida y motivada por aprender.

#### **2.3.4. TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE**

Se ha dicho anteriormente que el aprendizaje profundo o significativo se logra cuando el que aprende, integra el nuevo conocimiento a su estructura de conocimientos previos dándole un nuevo significado, estableciendo nuevas relaciones a través de la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. Pero el aprendizaje se hace también más significativo cuando el que aprende es capaz de usar lo nuevo en situaciones nuevas (aplicar, analizar y sintetizar). Y dicha transferencia debe ser ejercitada, planificada e intencionada por el docente con actividades que resulten ser significativas para el aprendiz. Esto puede lograrse colocando al alumno frente a situaciones reales ya sea del contexto nacional, mundial, personal o de cualquier otro ámbito familiar para él.

#### **2.4. APRENDIZAJE Y ESTILOS DE APRENDIZAJE**

Witkin (1985) como resultado de sus investigaciones concluyó que existían sujetos que tenían enfoque globalizador para responder las tareas y les llamó dependientes de campo, es decir, alumnos que necesitaban de material concreto para aprender, de mayor mediación del profesor. Les era difícil sintetizar su trabajo y tenían bajo nivel de abstracción. Por otro lado los estudios realizados por Kagan y Regina (1966 citado en Short for Journal Storage [JSTOR] ) concluyó que los alumnos que, él llamó impulsivos, tienden a responder cometiendo más errores, aun cuando el tiempo de respuesta era menor, que los del grupo que él llamó reflexivos.

Los niños con bajo rendimiento escolar tienen dificultad para percibir que su propio esfuerzo intelectual puede contribuir a la solución de un problema. El alumno tiende a decir “no sé” frente a las preguntas del adulto y no se le ocurre pensar que puede lograr la respuesta si se esfuerza o se detiene a pensar.

Algunas estrategias educativas que ayudan a los alumnos que presentan dependencia de campo y con rasgos de impulsividad y que deben considerarse como primeros criterios para el diseño de una clase B-Learning son:

- Uso de material concreto: No basta con la presentación de los contenidos en formato digital, éstos deben ser complementados con material escrito, o bien material que pueda manipular como pueden ser material de laboratorio. Esto puede favorecer no solo la concentración si no la activación de zonas cognitivas que favorezcan el aprender
- Recurrir a fuentes de información: Lo que permite al alumno establecer comparaciones, seleccionar información y realizar la integración. Esto permite que el aprendiz ejercite la redacción (habilidad transversal), como también la autonomía y responsabilidad frente al aprender. El alumno siente que se deposita confianza en su quehacer y se le permite un rol más activo
- Gradación de lo contenidos: Esto es fundamental sobre todo para aquellos alumnos con baja comprensión lectora. Lo ideal es la presentación de los contenidos en forma sucinta con un lenguaje claro, sin renunciar al uso de palabras que permitan incrementar su léxico.
- Permanente evaluación: Entendida como evaluación formativa que permita al aprendiz la permanente retroalimentación. La evaluación de proceso posibilita que el alumno vaya remirando constantemente sus aprendizajes, realizando los ajustes necesarios. En este sentido es fundamental favorecer no solo la autoevaluación sino también la coevaluación. Un aspecto interesante es que la evaluación continua de la oportunidad que el alumno aprenda de sus propios errores. Esto debería disponer al alumno a no conformarse con las respuestas acertadas, por el contrario, que focalice su atención en el por qué ha cometido error y a partir de allí construir el conocimiento. Resulta interesante aquí el uso de los foros en los cuales los alumnos presentan sus soluciones y las comparten con los demás.
- Desarrollo de actividades creativas: Que permitan al alumno el desarrollo del pensamiento creativo, es decir, que pueda integrar conocimientos, reajustarlos y dar respuestas novedosas. Nuevamente el foro se presenta como una alternativa viable para

que el alumno pueda plasmar su aporte frente a situaciones de desafío, y a su vez sea retroalimentado por los demás.

- Estimulo de la iniciativa y autonomía: Este criterio apunta a depositar en el alumno responsabilidad personal respecto de los tiempos, caminos seguidos, decisiones y estrategias personales para lograr el aprendizaje. Por ejemplo, el diseño de la clase debería permitir la retroalimentación espontánea entre los aprendices.

## **2.5. APRENDIZAJE Y AMBIENTE EDUCATIVO**

El aprendizaje se da en un contexto particular en donde se llevan a cabo todas las experiencias educativas. Dicho contexto es la propia institución educativa y más específicamente la sala de clases. Es en ese ambiente en el que se logran con mayor o menor éxito los aprendizajes esperados. Dicho de otro modo, el ambiente puede facilitar o no los aprendizajes y no es el único factor. Al respecto Coll y Solé (2005) , hablan de factores tales el compromiso con las normas (claras y compartidas), el trabajo en equipo de los profesores, la evaluación permanente de las prácticas docentes, el liderazgo de la dirección, el apoyo de los apoderados etc. Ahora bien, en esta investigación se ha querido averiguar si la inserción curricular de las TICs en el proceso educativo favorece un ambiente más adecuado al aprender, más específicamente si facilita en el aprendiz la normalización, la interacción con el profesor y sus pares, el trabajo responsable y autónomo, la motivación y autoafirmación.

En la sala de clases se debe crear básicamente un clima de éxito, basado en lo afectivo positivo. El clima de éxito se posibilita al presentar al alumno situaciones que constituyen desafíos atractivos de resolver, como también manifestaciones de confianza del maestro a sus alumnos. Otra situación favorable será un clima de libertad ofrecida por

el profesor para que el estudiante tome decisiones responsables respecto a sí mismo, para crecer, desarrollarse y aprender. También esta libertad se manifiesta en la posibilidad de cometer errores, explorar y descubrir significados por sí mismo. El respeto por la individualidad y dignidad de cada alumno significa interesarse por sus iniciativas, estimulando y respetando su ritmo. La misma autora sugiere estrategias para el uso del computador que promuevan este clima de aprendizaje, afecto y confianza. Los pasos son:

- Planteamiento de una situación problemática relacionada con el mundo real de alumno
- Comprensión del problema
- Elaboración de una estrategia de resolución
- Realización del plan por parte del alumno
- Comprobación de los resultados obtenidos.

Esta estrategia requiere de un trabajo paso a paso y de constante interacción con el maestro y sus pares, planteándose metas muy cortas, alcanzables y que lo dejen satisfecho.

Los pasos anteriores pueden relacionarse directamente con ciertos criterios pedagógicos, a saber: Plantear al alumno una situación del mundo que él vive, es decir, ponerlo en contexto. Seguido a esto, el aprendiz deberá llevar a cabo la experiencia frente al tema de estudio. Posteriormente la reflexión lo posicionaría en la elaboración de una estrategia, que debería completarse con la acción que es lo que se propone en lo relativo a la realización del plan. Finalmente el alumno debe evaluar su propio aprendizaje, esto se logra también con la comprobación de los resultados (metacognición).

## **2.6. APRENDIZAJE Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Al respecto la herramienta tecnológica puede ofrecer una gran ayuda al profesor en su quehacer educativo, sobre todo si las demandas que provienen del currículo y las exigencias que provienen de evaluaciones externas lo tensionan para cumplir “a como

de lugar” con el programa (los contenidos mínimos) . Y no son pocas las experiencias llevadas a cabo en distintas realidades educativas con relación al uso de las TICs en la educación. Al respecto se destacada las investigaciones realizada por la National Research Council quienes implementaron proyectos educativos donde utilizaron las Tecnologías de la Información en la sala de clases, obteniendo como resultado una mejora en el aprendizaje de los estudiantes. Se ha encontrado que el uso del e-Learning en la escuela mejora el rendimiento de los estudiantes cuando la Aplicación<sup>2</sup> se ajusta a las habilidades y experiencias previas del estudiante y de especial manera cuando le ofrece retroalimentación e información sobre su progreso al profesor, el cual entonces guía y administra el proceso de aprendizaje. Asimismo, otras investigaciones y evaluaciones mostraron que la tecnología puede permitir el desarrollo de destrezas en el pensamiento de alto nivel, mediante la enseñanza de diversos procesos de resolución de problemas y permitiéndoles la aplicación de la tecnología en el desarrollo de aquellas soluciones. A continuación se presentan algunas evidencias que demuestran estas afirmaciones,

Los softwares que proveen de una retroalimentación sobre el progreso de los estudiantes pueden ayudar a aprender física. Al usar el Software ThinkerTools, los estudiantes de física de séptimo, octavo y noveno grado pudieron estar más conscientes del proceso de dar respuesta a ciertas interrogantes planteadas por el profesor y reflexionar sobre las respuestas de sus compañeros. Estos estudiantes fueron más capaces de aplicar Principios de la Mecánica Newtoniana a situaciones del mundo real que aquellos que estaban en undécimo o duodécimo grado y que no usaron el software.

El Software DIAGNOSER ayudó a los estudiantes a reinterpretar, desde el punto de vista físico, los preconceptos que poseían, mejorando el manejo. Los profesores también utilizaron las recomendaciones del programa para guiar el aprendizaje. Los estudiantes que utilizaron el programa demostraron un mejor entendimiento de los conceptos superiores que aquellos estudiantes que no lo utilizaron.

El estudio CAST encontró que los estudiantes que usaron Internet para investigar ciertos tópicos, compartieron información y completaron un proyecto en el

---

<sup>2</sup> Se entiende por Aplicación el Software y los contenidos desarrollados para que el estudiante realice el proceso de aprendizaje.

contexto de una lección semi-estructurada, ellos fueron más independientes y desarrollaron el pensamiento crítico

El uso de la tecnología para la Simulación y desarrollo de Aplicaciones al mundo real, mejoró las destrezas de pensamiento de alto nivel de estudiantes de Octavo grado, los cuales obtuvieron un mejor resultado en el test de la National Assessment of Education Progress (NAEP), con respecto de aquellos estudiantes que no utilizaron la tecnología. Estudiantes cuyos profesores utilizaron la tecnología principalmente, sólo para mostrar los contenidos, no obtuvieron buenos resultados en el NAEP.

Reviste de particular interés la investigación realizada por docentes de la Universidad de la Frontera (Temuco, Chile). El proyecto se desarrolló durante cinco semanas y los resultados más importantes tienen que ver con el incremento del aprendizaje, más específicamente, con la conceptualización, con la aplicación y la relación. Consideraron para ello, la aplicación de un pre y pos test en los cursos seleccionados. Uno de ellos, el grupo control, trabajó la unidad temática respectiva al área de ciencias con la metodología tradicional mientras que el otro, el grupo experimental, lo hizo con la metodología propuesta - inserción de las TICs en un diseño de clase con características b-Learning. Los instrumentos de evaluación midieron el nivel de conocimiento de los alumnos frente a un tema particular de las ciencias. Las variables que se midieron fueron: Memorización, capacidad de relación, aplicación. De los datos que entrega la investigación realizada por Moenne, Verdi y Sepúlveda (2004) se pueden destacar los siguientes:

- Existe una cierta uniformidad en la percepción de los alumnos antes y después de la experiencia
- Se observa un aumento en el rendimiento en ambos grupos sin embargo, el aumento es mayor en los alumnos que pertenecen al grupo experimental.

Otra interesante experiencia surge de la aplicación del programa denominado CLIC 3.0 llevado a cabo en la Universidad de Huelva (Andalucía, España). Dicho programa multimedia, abierto y flexible permite adaptar los objetivos curriculares planteados a las necesidades educativas, y conocimientos previos. Este proyecto tiene su

fundamento en la atención a la diversidad. El criterio que alimenta a este software, tal como indican Martínez et al (s.f.) es que los medios puedan adaptarse a las necesidades de los educandos, ya sea a sus capacidades como intereses y expectativas. Para la selección del programado mencionado se respetaron los siguientes aspectos: La interactividad (interacción que se establece en los programas Multimedia, siendo ésta un objetivo educativo que se busca con la aplicación de este tipo de recurso didáctico), la ramificación (Posibilidad de responder y atender a las necesidades educativas de los usuarios), transferencia (Permite que se utilicen los sistemas multimedia de forma sencilla y rápida, sin necesidad de conocer el funcionamiento interno de los diversos sistemas) y la navegación (extrapolar a representaciones de la realidad para facilitar el desarrollo potencial de cada usuario). Otro aspecto fundamental que guió la toma de decisión fue la posibilidad de adaptación a las necesidades individuales de los alumnos que el programa CLIC 3.0 permite.

Otras experiencias realizadas en la Universidad de Málaga (España) dan cuenta de las reales posibilidades que se extraen de la inserción de las TICs en el currículo educativo. Tal como afirma Sánchez (s.f.) permite que el aprendiz se concentre sin mayores dificultades en el trabajo escolar. Interesante resulta advertir que dicho autor destaca la necesidad que la herramienta tecnológica esté supedita a una buena adaptación de ella en el aula, lo que supone además que el docente ha planificado las unidades sin perder que el centro del proceso es el aprendizaje y no la tecnología. Otras ideas planteadas por el mismo autor tiene que ver con la interactividad como acción que facilita la imaginación en el alumno y consecuentemente, la adquisición de toma de decisiones y solución final de situaciones problemáticas. Asimismo se respeta el principio de individualización que permite la adaptación de los niveles de dificultad de los programas y la adaptación a las posibilidades personales del alumno. Por ejemplo, el programa Mono Coco como indica Sánchez (s.f.) es un software formado por seis actividades cuyos objetivos son el desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento como: Discriminación, resolución de problemas a través del laberinto, reconocimiento de letras, de formas geométricas y de objetos de acuerdo a criterios de clasificación. Otras habilidades que pretende desarrollar son la memoria visual y la seriación de acuerdo al color. El Conejo Marmolejo es otro interesante software educativo que apunta entre otras, al desarrollo de habilidades relacionadas con la

matemática, como también al área transversal, puntualmente al cuidado de la salud bucal. (Sánchez, s.f.)

## **2.7. APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE DISEÑO TECNOLÓGICO**

Los estudios llevados a cabo por Cradler y Cradler (2000), durante la evaluación formal de cuatro años del desarrollo e implementación del Hawaii E-school, proponen algunos criterios de diseño en una aplicación de instrucción, que optimiza el aprendizaje y la enseñanza en línea. A saber, los contenidos deben ser precisos, actuales y relevantes a los objetivos del curso y a las necesidades de los estudiantes, alineados con los contenidos mínimos y estándar exigidos, y presentados de forma tal que hagan un uso óptimo de la tecnología. A continuación se listan algunos criterios:

- Pedagógicos: Deben existir oportunidades para la colaboración, estudio considerando el propio ritmo, exploración y auto aprendizaje.
- Del contenido: El contenido del curso debe obedecer a los contenidos basados en los programas oficiales, precisos y actualizados, en una profundidad y amplitud relacionados a los objetivos del curso.
- Relativo al Aprendizaje: Debe soportar múltiples estilos de aprendizaje, el curso debe fomentar a los estudiantes a encontrar soluciones creativas y debe mantener un dialogo entre profesores y estudiantes.
- De la Integración de la tecnología: La tecnología debe ser usada para respaldar la colaboración, resolución de problemas, presentaciones, instrucción, evaluación, y extensión de las oportunidades de aprendizaje más allá de las tradicionales clases.
- De las Estrategias de evaluación: Profesores deben evaluar el conocimiento previo y las habilidades de los estudiantes, usando múltiples aproximaciones durante la experiencia del aprendizaje. Como asimismo permitir la permanente autoevaluación (retroalimentación)

- De las Fuentes necesarias para los estudiantes: Aparte de asegurar el acceso a todos a la red es necesario proveer de material impreso, soporte técnico y apoyo fuera de clases en un horario determinado donde el estudiante pueda tener acceso a los profesores
- Estructuración del curso: Los cursos en línea deben tener objetivos, unidades, tareas, y tiempos de trabajo bien definidos
- Del diseño del Sitio Web del curso: El ambiente web debe seguir buenos criterios de diseño, fácil navegación, cuidar el uso del ancho de banda y seguir los principios de copyright

Recomendaciones similares son dadas por el Institute for Higher Education Policy en cooperación con el National Education Association and Blackboard, Inc. En su reporte Distance Learning Policy Laboratory (1999) señala que:

- El sistema usado debe ser tan fiable y libre de fallas como sea posible
- Las materias tratadas deben ser revisadas periódicamente para asegurar que ellas se ajustan al programa oficial
- La interacción de los estudiantes con los profesores y otros estudiantes debe ser tratada como una característica esencial y debe estar asegurada través de variedad de formas, incluyendo mail-voz y/o email u otras tecnologías disponibles. Debe considerarse también la interacción física entre estudiante y profesor.
- La retroalimentación de los estudiantes debe ser provista en tiempo oportuno
- Los resultados del aprendizaje deseado deben ser revisados regularmente para asegurar claridad, utilidad y si son adecuados o no.

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. VARIABLES**

En esta investigación las variables consideradas son: Aprendizaje y Ambiente educativo favorable al aprender (variables dependientes) y Clase con diseño B-Learning (variable independiente)

##### **3.1.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

###### **3.1.1.1. APRENDIZAJE (VARIABLE DEPENDIENTE)**

En el contexto de esta investigación el aprendizaje de la física constituye el logro de los objetivos en el ámbito conceptual que, usando la taxonomía de Bloom, corresponden a los niveles de aplicación, análisis y síntesis. Esto es, en el caso de los objetivos relativos a la aplicación, se pretende el desarrollo de capacidades para transferir el conocimiento a situaciones nuevas. Respecto de los objetivos que corresponden al nivel del análisis, se busca desarrollar la capacidad para descomponer la información, detectar los componentes de la misma, establecer sus dependencias y relaciones como asimismo categorizarlas. Y con relación a la síntesis, se desea potenciar el desarrollo de la creatividad para que a partir de la información dada pueda establecer nuevas conexiones entre ellas y le permitan construir un nuevo conocimiento

###### **3.1.1.2. AMBIENTE EDUCATIVO FAVORABLE (VARIABLE DEPENDIENTE)**

Se entiende por ambiente educativo favorable a las vías o acciones que van mediando o posibilitando que el aprendizaje se lleve a cabo. Si bien es cierto que el aprender está influido por varios aspectos, psicológicos, sociales, rol docente, currículo escolar etc., aquí se considera aquellos aspectos que se dan en la misma clase y en el propio alumno. Los ámbitos a considerar son:

#### **3.1.1.2.1. EVALUACIÓN**

Entendida como una herramienta de permanente aplicación durante el proceso educativo para la obtención de información pertinente respecto de los avances o logros del educando. La evaluación se considera aquí como una acción conjunta en que el docente como el propio aprendiz acceden a ella para recoger datos que posibiliten la toma de decisión en busca de medidas remediales. En este sentido toma gran importancia la autoevaluación que surge como una situación planificada por el maestro o bien por que surge espontáneamente desde el aprendiz, lo que constituye un valor agregado. Asimismo, la co-evaluación tiene un espacio necesario en el proceso educativo, puesto que posibilita la retroalimentación ente los pares y la generación de espacios comunes de construcción del conocimiento.

#### **3.1.1.2.2. DESARROLLO DE LA CLASE**

El desarrollo de la clase está referido a la forma en que se han dispuesto los contenidos y al ritmo o tiempo destinado para el estudio de aquellos como la realización de las diversas actividades. Con relación a los contenidos es de particular importancia que ellos se desarrollen a partir de las ideas previas que poseen los alumnos y profundizando gradualmente de lo simple a lo complejo. Necesaria es la relación que se pueda establecer de esos contenidos con ámbitos familiares para el educando, vale decir aplicaciones a situaciones diversas en lo cotidiano a través de soluciones a problemas asociados a la tecnología o la explicación de fenómenos naturales. En este escenario, es crucial tener en cuenta que los ritmos de aprendizaje de los alumnos pueden ser heterogéneos, constituyendo esto un principio no solo pedagógico sino también de respeto a la diversidad; a las diferencias personales.

### **3.1.1.2.3. MOTIVACIÓN**

La motivación es la disposición personal del alumno hacia el aprender manifestada en la toma de decisión y el asumir responsablemente su propio aprendizaje. El mayor o menor nivel de autonomía deberá redundar no solo en la motivación por aprender y la superación de sí mismo, sino también en un rol más activo del alumno frente a sus pares, como asimismo el conocimiento de las vías que le posibilitan mejores aprendizajes (metacognición).

### **3.1.1.2.4. AUTOAFIRMACIÓN**

Por su parte, la autoafirmación es la disposición a valerse por sí mismo y tratarse con respeto en todas las relaciones humanas, reconociendo y asumiendo las propias debilidades como una posibilidad para, con todas las herramientas de que dispone, la superación de sí mismo. Pero también es la capacidad para reconocer las propias fortalezas. Equivale a la negativa a falsearse por agradar. Es el nivel de conocimiento personal que logra una persona con relación al valor que tiene como individuo (para el mismo y los demás) y que se basa en los pensamientos, sentimientos y experiencias que vive la persona. Esto implica tomar conciencia de las propias acciones, asumir firmemente los proyectos y potenciar al máximo las capacidades.

### **3.1.1.2.5. ACTITUD HACIA EL RAMO**

Se refiere al mayor o menor gusto por estudiar la asignatura en cuestión. Lo que se traduce en una modificación de la idea que posee de aquella. Asimismo se puede reflejar en una mejor o peor disposición a realizar las diversas actividades, como también en el mayor o menor interés hacia la participación más activa durante el desarrollo de la clase.

### **3.1.1.2.6. NORMALIZACIÓN**

La actitud positiva que manifiesta el alumno hacia la asignatura, y que se traduce en la prontitud con que se dispone a escuchar, participar y llevar a cabo toda actividad propuesta. La normalización conlleva una actuar propositivo del educando no solo por su propio aprendizaje, sino por una toma de conciencia de que el actuar influye a favor o en contra de los aprendizajes de los demás.

### **3.1.1.3. DISEÑO DE CLASE B-LEARNING (VARIABLE INDEPENDIENTE)**

Es una propuesta metodológica que se explicita en la inserción curricular que realiza el docente de las tecnologías de la comunicación e información, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en este caso, de la física.

Dicha inserción se concreta a través de un diseño de clase denominada B-Learning, que posee dos componentes complementarios. La primera es la acción y presencia del profesor en el aula, y la otra es el apoyo que brindan las tecnologías de la comunicación e información al quehacer educativo. En este caso el apoyo de las TICs se llevó a cabo mediante la implementación de la plataforma virtual denominada CLAROLINE. Los detalles de esta plataforma se encuentran en el anexo 1. En este ambiente el profesor fortalece y focaliza su rol en la orientación y acompañamiento del aprendiz durante el respectivo proceso. La comunicación entre ambos puede ser a tiempo real o asincrónica. Lo mismo sucede con la comunicación entre los pares, incluso ésta puede llevarse a cabo en momentos de estudio fuera de las horas planificadas de clases. Veamos las principales virtudes del diseño B-Learning

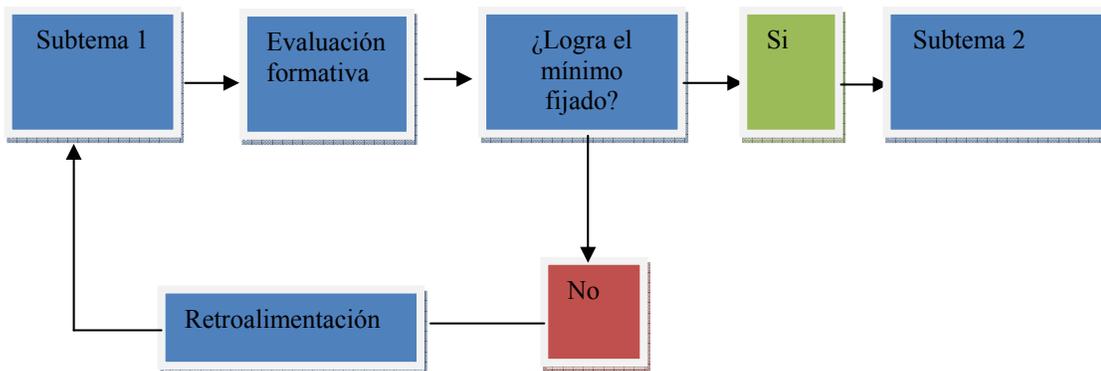
El factor fundamental o principal para alcanzar calidad en los aprendizajes, es la actitud con que el aprendiz enfrenta la tarea, sobre todo porque en un diseño B-Learning el alumno debe comprometerse activamente con su propio aprendizaje. El profesor se transforma en un guía, en un acompañante del alumno durante su proceso. En un diseño como este, el proceso educativo, motiva, estimula y fortalece el actuar del

alumno como agente principal del aprendizaje, lo que implica una ruptura de esquemas respecto de las clases tradicionales. A su vez fortalece en el alumno la búsqueda de soluciones creativas.

El diseño está apoyado por la tecnología digital (PC) y más específicamente por una plataforma electrónica denominada CLAROLINE que permite: Navegación Internet, uso de Office (Power Point, planillas Excel, Word), foro, mail, agenda etc. Además, la plataforma permite crear la secuencia de aprendizaje del alumno. Por otro lado es necesario que al alumno se le provea de material concreto como son las guías (ejercicios, desarrollo del contenido) y/o de didáctico.

El alumno avanza a su propio ritmo de aprendizaje, sin embargo debe respetar el tiempo máximo preestablecido por el profesor. En todo caso, el alumno puede continuar las actividades desde su casa. La plataforma Claroline de acuerdo a sus características posibilita no solo el trabajo individual a ritmo personal, sino también la gestación de aprendizajes en forma colaborativa en cualquiera de sus formas (debates, foros, exposiciones etc). En general los criterios que deben estar presentes en un diseño B-Learning son:

- De los temas: En cada unidad, tema y subtema deben explicitarse los objetivos, actividades y tiempos para su realización. Las unidades deben dividirse en pequeños temas de aprendizaje y éstos a su vez en subtemas, cuyos contenidos se desarrollan a través de clases interactivas virtuales con apoyo audiovisual. Esto permite el avance del alumno a su propio ritmo de subtema en subtema hasta completar el primer tema. Esta secuencia se repite en forma análoga para los demás temas que conforman la unidad. Esto se bosqueja en el diagrama siguiente.



- De la metodología: El desarrollo conceptual debe ir de los más simple a lo más complejo, con un lenguaje oral y/o escrito, claro, preciso y acompañados de animaciones virtuales que permitan la claridad de los mismos, la participación más activa del alumno y la consideración de los diversos estilos de aprendizaje. En el caso de la física, el profesor puede incorporar a través de la clase virtual el desarrollo de experiencias prácticas como laboratorios, o bien dar las instrucciones precisas para que el alumno las desarrolle en la casa o en el laboratorio de ciencia. La interacción con los pares como con el profesor debe ser considerada como un aspecto esencial.
- De la evaluación: La plataforma CLAROLINE, que permite el desarrollo de las clases virtuales, permite que los alumnos, una vez terminado el estudio de un breve tema, se enfrenten a una autoevaluación con preguntas seleccionada previamente por el maestro. En esta etapa del proceso de enseñanza el alumno no podrá avanzar al siguiente tema si no ha alcanzado el mínimo fijado previamente por el profesor. De ser así, el soporte virtual lo enviará automáticamente al contenido original de modo que el alumno nuevamente revise los contenidos y vuelva a realizar los ejercicios para luego enfrentarse nuevamente a la autoevaluación. Una vez alcanzado el mínimo de objetivos el alumno ingresará a una nueva ventana de contenidos con la misma exigencia para avanzar a la siguiente. En esta etapa es donde el profesor privilegia su rol de tutor. Es aquí donde junto a su alumno puede revisar los errores y revertir la situación. Es el momento donde el docente puede realizar la puesta en común a toda la clase y clarificar aquellos conceptos que resultaron más complejos. El criterio que se quiere respetar con

esto, es que el alumno aprende de sus errores y en forma oportuna, es decir, que los resultados deben darse a conocer regularmente. No basta con alcanzar los mínimos exigidos. Se debe centrar la atención en los errores. Así cada subtema y tema<sup>3</sup> deben poseer evaluación formativa con la respectiva retroalimentación. Esto exige al profesor colocar en cada uno de los distractores (alternativas incorrectas) el posible error cometido que llevó al aprendiz a responder de esa forma.

- De las guías de ejercicios: Deben estar implementadas en la plataforma Claroline de tal modo que al final de la ejercitación se indica el nivel de logro alcanzado por el alumno. Asimismo respetando el aspecto de permanente autoevaluación, la plataforma debe programarse para que el alumno pueda repetir los ejercicios las veces que estime necesario, dentro de un máximo de posibilidades fijadas por el profesor. (en esta investigación la plataforma se programó para que cada estudiante pudiera tener tres intentos si fuese necesario, hasta lograr el mínimo requerido y prefijado por el maestro, en este caso, un 70%)<sup>4</sup>.
- De las actividades: Deben incluir oportunidades para la colaboración, la autoevaluación, la retroalimentación (puede ser a través del debate, puesta en común etc.), el desarrollo de la autonomía y la responsabilidad,

La plataforma electrónica con conexión a Internet, permite que el alumno ingrese a los contenidos, actividades y evaluaciones, no solo desde el laboratorio de PC de la respectiva unidad educativa, sino también desde cualquier parte, y lo más importante, remirar cuantas veces sea necesario cada uno de ellos. La plataforma cuenta con una rica variedad de posibilidades que el docente puede implementar en la preparación de cada una de las respectivas actividades que el alumno debe concretar. Tales como la navegación Internet, uso de Office (Power Point, planillas Excel, Word), foro, mail, agenda etc. Esto posibilita que el desarrollo de los contenidos considere los diversos estilos de aprendizaje. La plataforma también ofrece al docente una herramienta interesante, conocida como

---

<sup>3</sup> Ver Descripción de Clase con Diseño B-Learning pág. 12 y 13

<sup>4</sup> Ver más detalles en pág. 13

“secuencia de aprendizaje”. Dicha ruta es planificada previamente por el profesor de acuerdo a los objetivos de la clase. (Ver anexo 2)

### **3.1.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL**

#### **3.1.2.1. APRENDIZAJE (VARIABLE DEPENDIENTE)**

La definición operacional de la variable que da cuenta de la adquisición de habilidades de alto orden queda determinada por el mayor o menor porcentaje de respuestas correctas que emite el alumno en una escala de 0 a 100%, en cada uno de los tres instrumentos de evaluación aplicados. Dichos instrumentos poseen preguntas que corresponden a los niveles de aplicación, análisis y síntesis, propuestos en cada subunidad. En cada uno existen preguntas, no necesariamente en igual cantidad, que miden objetivos ubicados en dichos niveles. Los objetivos a medir pueden clasificarse como sigue:

- Análisis de situaciones problemáticas relacionadas con el ámbito de la física que puedan explicarse a través de los vectores
- Resolución de problemas sobre vectores
- Explicación de las tres leyes de Newton (Inercia, fuerza-masa y acción y reacción)
- Reconocimiento de situaciones de la vida diaria en donde se manifiestan las leyes de Newton
- Integración de los conceptos de cinemática, a los conceptos de la dinámica en la solución de problemas de carácter físico
- Resolución de problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando directamente las leyes de Newton
- Análisis de situaciones problemáticas relacionadas con el ámbito de la física que puedan explicarse con la incorporación de las leyes de Newton

### **3.1.2.2. AMBIENTE EDUCATIVO FAVORABLE (VARIABLE DEPENDIENTE)**

Se medirá a través del análisis estadístico del registro del mayor o menor grado de acuerdo que manifiesta el alumno a las distintas afirmaciones que se explicitan en la encuesta de tipo Likert. Para los ámbitos evaluación, desarrollo de la clase y motivación se construyeron afirmaciones relacionadas con cada uno de los respectivos ámbitos. Esta encuesta es respondida por el grupo control y el grupo de investigación. De forma análoga para los ámbitos, actitud hacia el ramo, normalización y autoafirmación se construyeron afirmaciones relacionadas con cada uno esos ámbitos. Esta encuesta es respondida solo por el grupo de investigación.

### **3.1.2.3. DISEÑO DE CLASE B-LEARNING (VARIABLE INDEPENDIENTE)**

Un diseño de clase B-Learning supone acciones del profesor y del alumno que deben ser susceptibles de observar. Para el profesor se consideran dos vías. La primera dice relación con la planificación de las unidades y la implementación de la plataforma Claroline; todo esto previo al desarrollo de los contenidos. La segunda está referida a la acción que realiza durante el desarrollo de las clases.

Con relación a la planificación de las unidades deben quedar explicitados en ella los elementos fundamentales y propios de toda planificación, pero que incluya los criterios mencionados anteriormente, tal como se muestra en el anexo 2. Para la implementación de la plataforma, se establece el cumplimiento de los criterios, ya señalados, para una clase B-Learning a través de una tabla de registro. El anexo 3, explicita los detalles.

Respecto de la otra vía, o sea, el rol docente (orientador, mediador y guía del alumno) se explicita la acción del mismo en una bitácora semanal. Dicha bitácora es completada tanto por el profesor que dicta el curso, como por el investigador de esta

experiencia. Este último observó con frecuencia las clases. En el anexo 4, se muestra la respectiva bitácora.

Respecto del alumno la medición será a través del registro grabado en la plataforma CLAROLINE que da cuenta de las acciones que realiza el mismo; esto es:

- Cumplimiento de los tiempos máximos destinado a cada actividad
- Logro de los mínimos prefijado por el profesor para cada actividad, guía de ejercicios y evaluaciones formativas.
- Veces o intentos que realiza el alumno para alcanzar los mínimos o para superarse a si mismo en nivel de logro de los objetivos
- Visitas realizadas desde la casa a la plataforma a la ruta de aprendizaje
- Registro de las aportaciones que realiza el alumno en el foro
- Registro del nivel de logro expresado en porcentaje que alcanza el alumno en cada evaluación de proceso (formativa y/o sumativa) correspondiente a cada tema. La siguiente imagen muestra un ejemplo. El profesor puede hacer clic en cualquiera de los ámbitos que se indica y ver el nivel de logro, como asimismo las veces que accedió a la plataforma o bien cómo ha trabajado en el foro etc.

Figura1: Ventana que permite ingresar a las actividades (documentos, foros, evaluaciones, etc.) realizadas por cada alumno.

**Estadísticas**  
**Estadísticas del usuario**

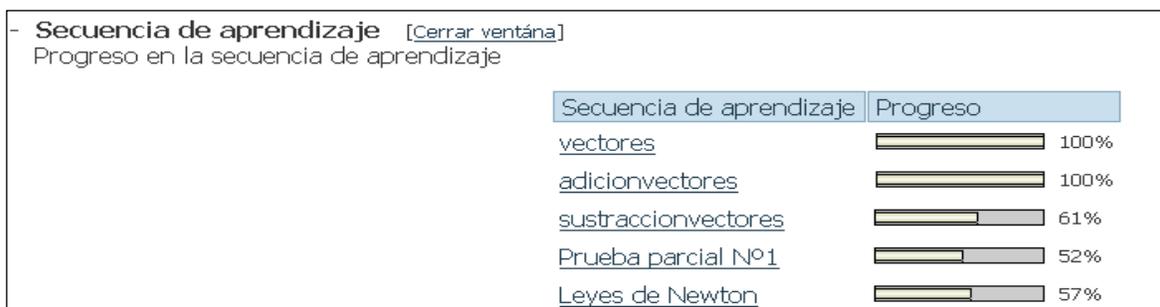
- ◆ Apellido : Coloma Ríos
- ◆ Nombre : Juan Cristóbal
- ◆ Correo electrónico : No hay una dirección de correo electrónico específica

[Mostrar todos] [Mostrar ninguno]

- + [Nombres de usuario y accesos a las herramientas](#)
- + [Los resultados de los ejercicios están listos](#)
- + [Secuencia de aprendizaje](#)
- + [trabajos subidos](#)
- + [Documentos](#)
- + [Uso del foro](#)

Siguiendo con el ejemplo, si el profesor desea ver los resultados obtenidos en las pruebas formativas y/o sumativas, dentro de la ventana de secuencia de aprendizaje, se dirige a la sección que desee y haciendo clic ingresa a ella. Allí podrá ver todos los datos estadísticos relevantes como tiempo empleado, porcentaje de respuestas buenas, de respuestas malas,

Figura 2: Muestra los porcentajes de logros de un alumno determinado en cada evaluación realizada.



Ahora bien, el profesor puede acceder a información más específica. Para ello basta con hacer clic en cualquiera de las evaluaciones. La siguiente figura muestra un ejemplo, para el caso en que el profesor ingresa al tema vectores.

Figura 3: Datos más específicos de las evaluaciones realizadas por el alumno

Los resultados de los ejercicios están listos [Cerrar ventana]  
Se han calificado los ejercicios

Ejercicio	Mínimo	Máximo	Promedio	Tiempo promedio (s.)	Intentos	Último intento
<a href="#">adiciónvectores</a>	5	6	5.5	5 mín. 25 seg.	2	2006-08-28 13:04:19
<a href="#">Características de los vectores</a>	22	22	22	19 mín. 32 seg.	1	2006-08-07 13:21:55

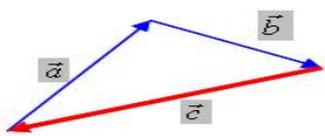
Finalmente el profesor puede averiguar cómo respondió el alumno en cada una de las evaluaciones (formativas o sumativas). De este modo puede conocer los errores que cometió el aprendiz, y junto a él buscar la causa de ese error. Como se ve, la evaluación se centra en lo que algunos autores han llamado aprender del error. Siguiendo con el ejemplo, a continuación se muestra cómo responde un determinado alumno a dos preguntas cualquiera.

Figura 4: Un ejemplo que muestra cómo respondió el alumno. Nótese que se muestra cuál es la respuesta esperada.

adicionvectores

En base al siguiente diagrama de vectores, la alternativa correcta es:

a)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 2\vec{b}$   
 b)  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$   
 c)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$   
 d)  $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b}$   
 e)  $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$



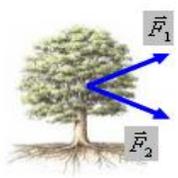
Su selección    Elección esperada    Respuesta

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	a
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	b
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	c
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	d
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	e

Figura 5: Muestra cómo respondió el alumno. Nótese que se muestra cuál es la respuesta esperada.

Para echar abajo un árbol, dos máquinas tiran de él por medio de cuerdas. El árbol deberá caer según el vector:

a)   
 b)   
 c)   
 d)   
 e) 



Su selección    Elección esperada    Respuesta    Comentario

<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	a	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	b	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	c	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	d	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	e	

Es oportuno recalcar que el sistema permite explicitar junto a cada distractor cual fue el(los) posible(s) error(es) que llevaron a responder de esa forma. El profesor decide en que momento de la evaluación se muestra la información, esto en coherencia con lo planificado.

### **3.2. MUESTRA**

La población a la cual está dirigida esta investigación corresponde a jóvenes de entre 15 y 16 años de edad que cursan segundo medio. Todos estos alumnos corresponden al nivel de clase media alta. Dentro de este grupo están los alumnos que poseen bajo rendimiento, entendiéndose por esto último, aquellos cuyas calificaciones finales son inferior a cinco en el área de la física, y tomando como referencia las calificaciones obtenidas en los procesos de evaluación tradicionales, vale decir, interrogaciones y pruebas parciales individuales (de selección múltiple o de desarrollo) realizadas en el período anterior a la aplicación de esta investigación, vale decir, durante el primer semestre del 2006.

Todos los alumnos están sometidos al mismo currículo, mismas actividades de formación valórica y social. Las familias de estos alumnos participan en general de las mismas actividades de formación para padres y apoderados. En la mayoría de los casos las familias de estos alumnos están bien constituidas, vale decir, viven en un mismo núcleo familiar – padre, madre, hermanos-. En su mayoría los apoderados son profesionales y ambos trabajan.

El nivel de segundo medio es atendido por dos profesores especialistas en física y con conocimiento y manejo de la herramienta informática. Cada uno de los docentes participará de la investigación del siguiente modo: Uno de ellos trabajará con el grupo control y el otro con el grupo de investigación. Con el denominado grupo de investigación se incorporará en el proceso de enseñanza y aprendizaje, las tecnologías de la información y comunicación. Con el otro, el grupo control, el proceso se llevará a cabo en coherencia con la planificación que se enmarca en un tipo de clases que se ha denominado “clase tradicional”.

Debido a la limitación que se desprende del horario de clases y la demanda que hacen los profesores respecto del uso de laboratorio de informática es imposible seleccionar la muestra aleatoriamente. De este modo y para lograr que la muestra intencionada sea lo más equiparable se decidió revisar el historial académico de los cursos en la asignatura de interés (física). Para esto se comparó el promedio, la mediana, la desviación estándar y la cantidad de alumnos con bajo rendimiento que presentaron los cursos durante el primer semestre del año 2006. La siguiente tabla muestra los valores estadísticos comparativos.

Tabla 2: Comparación estadística entre los cuatro segundos medios

	CURSOS			
	SEGUNDO 1	SEGUNDO 2	SEGUNDO 3	SEGUNDO 4
Promedio	5,0	5,8	5,4	5,4
Mediana	5,0	5,9	5,5	5,5
Desv S.	0,90	0,70	0,92	1,01
Número de alumnos	34	33	33	33
Alumnos bajo cinco	10	5	10	8

De acuerdo a los resultados los cursos que presentan mayor equiparidad son el segundo medio 3 y segundo medio 4. El primero de ellos conforma el grupo control y el último grupo de investigación.

Todos los alumnos del grupo de investigación poseen PC en sus casas con conexión a Internet. Esto es importante en función de la planificación de las clases, en el contexto de esta investigación.

### 3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Considerando que, por la realidad curricular del colegio, no pudo realizarse selección aleatoria, el diseño empleado fue cuasi-experimental puro (investigación cuantitativa con manipulación de variable independiente en una escenario controlado por el investigador) con serie cronológica con un grupo control y un grupo de investigación. La siguiente tabla esquematiza la metodología de la investigación empleada.

Tabla 3: Esquema de la metodología usada

	<b>Aplicación de la variable</b>	<b>Primera medición (postest)</b>	<b>Aplicación de la variable</b>	<b>Segunda Medición (postest)</b>	<b>Aplicación de la variable</b>	<b>Tercera Medición (postest)</b>
	Clase diseño B-Learning	Tema: Vectores	Clase diseño B-Learning	Tema: Fuerza y masa	Clase diseño B-Learning	Tema: (Fuerza, Acción- reacción e inercia)
G1	X	01	X	02	X	03
G2	—	01	—	02	—	03

Posteriormente y una vez seleccionado los grupos de control e investigación, se aplicó a este último grupo la variable independiente (Diseño de clase B-Learning apoyada con la plataforma Claroline). Este grupo participó durante dos meses en la experiencia, asistiendo al laboratorio de computación dos veces por semana y que corresponden a tres horas pedagógicas. En general las dos horas pedagógicas (planificadas en módulo de dos horas seguidas) se destinó al trabajo individual y/o grupal con uso de la plataforma virtual. El rol del profesor se centró en la clarificación de las dudas personales de los alumnos. La tercera hora fue destinada a la puesta en común, para resolver en conjunto las dificultades, a la interacción y el debate etc. Aquí ciertamente que el apoyo virtual fue un permanente aliado en el proceso educativo. Las unidades desarrolladas fueron Vectores y Las Leyes de Newton. El esquema general de la intervención es como sigue:

- Los alumnos asistieron a la sala de computación del colegio. Cada alumno trabaja solo frente a un computador. Al llegar a la sala cada alumno ingresaba a la plataforma electrónica a través de la clave personal de que disponía. El profesor a través del PC central ubicado en la misma sala de computación podía controlar a “distancia” cada uno de las estaciones de trabajo de los alumnos. Esto, complementado con la directa observación de cada uno de los alumnos permitió llevar un acompañamiento más eficiente.
- La primera semana de clases, fue destinada para que los alumnos logran familiarizarse y usar adecuadamente la plataforma electrónica.
- En todas las clases estuvo presente el encargado del soporte técnico del laboratorio de computación (su oficina está ubicado contigua al laboratorio)
- En todas las clases estuvo presente el respectivo profesor, interactuando con aquellos alumnos que lo requerían. Para ello se les pidió a los alumnos que para solicitar la

asistencia del profesor levantarán la mano, esto para no interrumpir el clima de aprendizaje.

- El profesor que atendió al grupo de investigación realizó un registro (bitácora del profesor) de todos los eventos que se presentaron en las respectivas clases (ver anexo) como por ejemplo la normalización, las interacciones espontáneas entre alumnos etc.
- Al inicio de cada clase, el profesor daba a conocer el escenario general en que se desarrollaría la clase respectiva. En todo caso los detalles de las instrucciones siempre estuvieron explicitadas en la sección anuncio de la plataforma.
- Las primeras dos semanas fue necesario reforzar la importancia del trabajo autónomo y el seguimiento de las instrucciones. También se les recordaba la importancia de avanzar a su propio ritmo, pero cumpliendo dentro de los plazos máximos de tiempo. Por ello se remarcó la garantía que presentaba la plataforma en cuanto a la posibilidad de remirar las actividades o finalizarlas desde sus propias casas.
- Los alumnos fueron sometidos a evoluciones formativas permanentemente, y en especial, antes de la aplicación de la prueba parcial. La plataforma, tal como fue programada, entregaba de inmediato la retroalimentación a través del nivel de logro, tiempo empleado y respuestas erradas. Con relación a las evaluaciones parciales los instrumentos se administraron bajo las mismas condiciones que el grupo control, esto es, en formato tradicional y en la sala de clase habitual de cada curso.

Por su parte el grupo control, durante el mismo período participó del proceso educativo de la asignatura con un diseño de clases más “tradicional” tanto en la metodología, los tiempos, material de trabajo, ritmos de aprendizaje etc. Con más detalle se puede explicitar lo siguiente:

- Los alumnos en sus respectivas salas de clase y sentados al modo tradicionales escuchaban las explicaciones del profesor, quien en momentos determinados y de acuerdo a la planificación previa, usó material didáctico como apoyo en la explicación. También hubo uso de la presentación Power Point que mostraba con imágenes ciertas ideas o contenidos.
- De acuerdo a la planificación, los alumnos asistieron algunas horas junto al profesor, al laboratorio de Física y allí trabajaron en forma grupal (cuatro alumnos) apoyados por una animación Flash sencilla que desarrolló algunas ideas relativas a las Leyes de Newton. Esta actividad fue un complemento a las clases expositivas desarrollada por los profesores. Los alumnos del grupo control fueron enfrentados a los mismos ejercicios y mismos niveles de exigencia que el grupo de investigación, esto es: Aplicación, análisis y síntesis.
- La revisión de las respuestas se hizo con el método habitual, es decir, el profesor resuelve en pizarra y los alumnos consultan. Algunas veces los mismos alumnos fueron los encargados de resolver los ejercicios en la pizarra.
- Los tiempos destinados a las distintas actividades, estuvo en función del ritmo de aprendizaje general del curso.
- Como habitualmente se hace en un diseño tradicional de clases, este grupo de alumnos (grupo control) no fue sometido a evaluaciones formativas previas a cada prueba parcial. Sin embargo, se ejercitó en forma grupal o individual, en las horas destinadas a ese propósito.

- Con relación a los resultados de las tres evaluaciones (pruebas parciales) los alumnos de este grupo tuvieron la oportunidad de realizar personalmente sus consultas al profesor. Como siempre, el tiempo no alcanzó para atender todas las dudas particulares, de modo que se dio la posibilidad que asistieran en otros momentos a la oficina del profesor. No siempre fue aprovechada esta instancia por los alumnos. De modo que no es irreal pensar que muchos alumnos no pudieron resolver algunas dudas puntuales.

Se realizaron tres mediciones (postest) idénticas para ambos grupos (grupo control y grupo investigación) una para cada tema planificado. La aplicación de los instrumentos fue llevada a cabo en las mismas semanas. El tiempo destinado en clases para el logro de los respectivos objetivos fue aproximadamente el mismo para todos.

En rigor habría que señalar que el grupo de investigación en dos oportunidades no pudo trabajar en el laboratorio de computación por dificultades técnicas con el servidor. Esas tres horas no desarrolladas en la plataforma virtual, fueron reemplazadas por sesiones de video sobre temas de física que no tenían relación con la materia. (Observaron el video Cosmos, capítulo 1). En el grupo control todas las clases planificadas fueron llevadas a cabo sin dificultad.

### 3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

#### 3.4.1. PRUEBAS APLICADAS

Los instrumentos de evaluación fueron diseñados exclusivamente con preguntas que corresponden al nivel taxonómico de aplicación, análisis y síntesis. En los anexos 5, 6 y 7 se muestran los instrumentos usados en esta investigación. La siguiente tabla resume la distribución de las preguntas por instrumento.

Tabla 4: Prueba parcial 1: Vectores

<b>Total de preguntas</b>	<b>Total de preguntas de Aplicación</b>	<b>Total de preguntas de Análisis</b>	<b>Total de preguntas de síntesis</b>
27	10	9	8

Tabla 5: Prueba parcial 2: Segundo principio de Newton (principio de fuerza)

<b>Total de preguntas</b>	<b>Total de preguntas de Aplicación</b>	<b>Total de preguntas de Análisis</b>	<b>Total de preguntas de síntesis</b>
20	10	4	6

Tabla 6: Prueba parcial 3: Las leyes de Newton (Inercia, fuerza y acción-reacción)

<b>Total de preguntas</b>	<b>Total de preguntas de Aplicación</b>	<b>Total de preguntas de Análisis</b>	<b>Total de preguntas de síntesis</b>
30	8	10	12

### 3.4.2. ENCUESTAS APLICADAS

#### 3.4.2.1. ENCUESTA N°1

Esta encuesta tipo Likert posee 24 preguntas (anexo 8) que buscan recoger información sobre los ámbitos: evaluación, desarrollo de la clase y motivación. Esta encuesta fue aplicada y respondida por el grupo control y el grupo de investigación. La siguiente tabla explicita los aspectos preguntados para cada ámbito.

Tabla 7: Ámbitos que abarca la encuesta 1

Ámbito	Cantidad de preguntas	Aspectos considerados
<b>Evaluación</b>	7	Retroalimentación (coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación) Pertinencia ( entrega de información oportuna respecto de los logros y falencias)
<b>Desarrollo de la clase</b>	10	Ritmo de la clase Organización de los contenidos (complejidad) Aplicación práctica de los contenidos (relación contenidos-sociedad) Apoyo audiovisual a los contenidos
<b>Motivación</b>	7	Responsabilidad Compromiso Autoconocimiento Superación Motivación

Los alumnos marcaron en el casillero respectivo según su nivel de acuerdo con la afirmación respectiva. Para ello emplearon el siguiente criterio:

- 4.- Muy de acuerdo: Implica que se comparte absolutamente con la afirmación
- 3.- De acuerdo: Se comparte pero no totalmente con la afirmación
- 2.- Desacuerdo: Se comparte en algo o muy poco con la afirmación
- 1.- Muy en desacuerdo: No se comparte para nada con la afirmación

Obviamente una mayor puntuación implicará mayor nivel de aceptación de la afirmación que se señala. Se diseñaron tres preguntas en negativo, de modo que para el análisis posterior habrá que invertir el puntaje. Las puntuaciones obtenidas se indican en el anexo 9 para el grupo control y anexo 10 para el grupo de investigación. A su vez el anexo 11, 12 y 13, muestran las puntuaciones obtenidas por ambos grupos agrupadas por ámbitos (Desarrollo de la clase, evaluación y motivación). En ella se indican el número de las preguntas que buscan información sobre los mencionados ámbitos.

### 3.4.2.2. ENCUESTA N°2

Esta encuesta tipo Likert posee 35 preguntas (anexo 14), de las cuales 20 recogen información sobre los ámbitos: actitud hacia el ramo, normalización y autoafirmación. Y las otras 15 sobre los ámbitos: desarrollo de habilidades (11 preguntas) y metodología (4 preguntas). Esta encuesta fue aplicada y respondida solo por el grupo de investigación. La siguiente tabla explicita los aspectos preguntados para cada ámbito

Tabla 8: Ámbitos que abarca la encuesta 2

Ámbito	Cantidad de preguntas	Aspectos considerados
<b>Actitud hacia el ramo</b>	8	Retroalimentación (coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación) Pertinencia ( entrega de información oportuna respecto de los logros y falencias)
<b>Normalización</b>	5	Ritmo de la clase Organización de los contenidos (complejidad) Aplicación práctica de los contenidos (relación contenidos-sociedad) Apoyo audiovisual a los contenidos
<b>Autoafirmación</b>	7	Responsabilidad Compromiso Autoconocimiento Superación Motivación
<b>Desarrollo de habilidades y actitud</b>	11	Búsqueda de información Modificación de ideas Participación en debates Expresión oral y escrita
<b>Metodología</b>	4	Rol docente Rol del alumno Aprendizaje autónomo

Los alumnos marcaron en el casillero respectivo según su nivel de acuerdo con la afirmación respectiva. Para ello emplearon el mismo criterio señalado anteriormente.

Análogamente a la situación anterior una mayor puntuación implicará mayor nivel de aceptación de la afirmación que se señala. Se diseñaron ocho preguntas en negativo, de modo que para el análisis posterior habrá que invertir el puntaje<sup>5</sup>. Las puntuaciones obtenidas en todos los ámbitos mencionados se indican en los anexos 15, 16, 17, 18 y 19.

### **3.4.2.3. ENCUESTA N°3**

Esta encuesta tipo Likert (anexo 20) fue aplicada al profesor que trabajó con los alumnos en clase con diseño B-Learning. Posee 37 preguntas que permiten información relativa a los ámbitos: Normalización (5 afirmaciones), desarrollo de habilidades (11 afirmaciones), metodología (4 afirmaciones), Autonomía y responsabilidad (4 afirmaciones) y finalmente un grupo de 13 afirmaciones que permiten comparar algunos aspectos de las clases con diseño B-Learning frente a las clases tradicionales de física. En la tabla 9, se muestran detalles de la encuesta y la forma en que fueron agrupadas. Es importante señalar que las primeras 20 afirmaciones que se le hicieron al docente, son las mismas que se le hizo al grupo de investigación en la encuesta Likert 2.

El profesor marcó en el casillero respectivo según su nivel de acuerdo con la afirmación respectiva. Para ello se empleó el siguiente criterio:

- 4.- Muy de acuerdo: Implica que se comparte absolutamente con la afirmación
- 3.- De acuerdo: Se comparte no totalmente con la afirmación
- 2.- Desacuerdo: Se comparte en algo o muy poco con la afirmación
- 1.- Muy en desacuerdo: No se comparte para nada con la afirmación

---

<sup>5</sup> En todas las tablas de datos de las encuestas tipo Likert N°1 y N°2, las columnas en amarillo indican que los puntajes ya fueron invertidos

Tabla 9: Ámbitos que abarca la encuesta 3

Ámbito	Cantidad de preguntas	Número de las afirmaciones
<b>Normalización</b>	5	Desde la pregunta 1 a la 5
<b>Desarrollo de habilidades</b>	11	Desde la pregunta 6 a la 16
<b>Metodología</b>	4	Desde la pregunta 17 a la 20
<b>Autonomía y responsabilidad</b>	4	Desde la pregunta 21 a la 24
<b>Comparación entre clase tradicional y clase con diseño B-Learning</b>	13	Desde la pregunta 25 a la 37

#### 3.4.2.4. ENTREVISTA 1

Se aplicó entrevista semiestructurada a todos los alumnos que participaron de la clase con diseños B-Learning y divididos en grupos de seis, cuyo objeto fue buscar más información relevante y complementaria a las obtenidas en las encuestas aplicadas al mismo grupo. El anexo 21 explicita las preguntas y respuestas a dicha entrevista.

#### 3.4.2.5. ENTREVISTA 2

En forma paralela se realizó entrevista semiestructurada al docente que estuvo a cargo de guiar las clases bajo un diseño B-Learnig. El objetivo es ahondar en aquellos ámbitos de la clase que revisten más interés, como asimismo detectar las falencias y fortalezas de un diseño de clase como este. El anexo 22 muestra las preguntas y respuestas respectivas.

## **3.5. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS**

### **3.5.1. DE LAS PRUEBAS**

Cada uno de los instrumentos de medición aplicados fueron sometidos a: Validez de contenido y Confiabilidad cuyos resultados se explicitan en el siguiente capítulo. Para la validez de contenidos cada instrumento fue sometido a la opinión de tres profesores de física (uno de ellos externo al establecimiento donde se aplicó la investigación). Los profesores revisaron cada una de las preguntas diseñadas teniendo cuidado que ellas apuntaran a uno de los niveles taxonómicos de: aplicación, análisis y síntesis. Con relación al criterio de confiabilidad se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- a) Se aplicó bajo las mismas condiciones cada uno de los instrumentos a todos los alumnos de tercero medio que pertenecen al plan electivo de física quienes ya habían cursado el año anterior la asignatura de física y poseían algún grado de dominio de los contenidos.
  
- b) Todas las preguntas apuntan a los niveles de aplicación, análisis y síntesis, como asimismo cada uno de los instrumentos corresponde a preguntas de selección múltiple. Se administró el examen cuidando que los alumnos no tuvieran el mismo formato de prueba (fila A y Fila B). Una vez obtenido los resultados se midió el grado de consistencia a través del coeficiente Alfa de Cronbach<sup>6</sup>.

### **3.5.2. DE LAS ENCUESTAS**

#### **3.5.2.1. ENCUESTA N°1**

Para la encuesta respectiva se establece una comparación por ámbitos (desarrollo de la clase, evaluación y motivación) en las respuestas (puntuaciones) emitidas por los alumnos del grupo de investigación y de control. Para ello se calcula la mediana, media y desviación estándar.

---

<sup>6</sup> El estimador usado permite la aplicación del instrumento una sola vez

### **3.5.2.2. ENCUESTA N°2**

Para la encuesta N°2, aplicada solo al grupo de investigación, se lleva a cabo una descripción de las respuestas emitidas por los alumnos a través de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y desviación estándar) traducidos a puntuaciones. El análisis se hace por ámbito (Autoafirmación, desarrollo de habilidades/actitudes, metodología, normalización y actitud hacia el ramo). Aquí no se realiza comparación, solo se establece el nivel de conformidad de los alumnos con relación a los ámbitos mencionados.

### **3.5.2.3. ENCUESTA N°3**

Con los datos obtenidos en esta encuesta se realiza el análisis cuyo objetivo es describir el nivel de conformidad (acuerdo o desacuerdo) que manifiesta el docente respecto de los ámbitos mencionados en el punto 3.5.3.3. Se utilizan para esto los parámetros estadísticos: Media, mediana, moda y desviación estándar.

## **3.5.3. DE LAS ENTREVISTAS**

Las dos entrevistas realizadas (grupo de investigación y profesor) entregan datos cualitativos que permitirán enriquecer los datos extraídos de las encuestas.

### **3.5.3.1. ENTREVISTA AL DOCENTE**

La entrevista realizada al profesor permite por un lado destacar las bondades y debilidades del diseño de clases B-Learnig fundamentalmente con el apoyo que brinda esta herramienta al proceso educativo, y por otro averiguar en qué aspectos de la propuesta del diseño de clases, hay discrepancias y/o coincidencias entre las opiniones vertidas por él y sus alumnos. Además esta entrevista puede complementar o enriquecer los datos

obtenidos de la encuesta Likert aplicada al docente, como asimismo la opinión emitida por los alumnos en la entrevista respectiva.

### **3.5.3.2. ENTREVISTA A LOS ALUMNOS**

A su vez con la entrevista realizada a los aprendices se construyen gráficos en términos porcentuales correspondientes a las respuestas emitidas y agrupados en tipos de respuestas. De cada uno de los gráficos se extraen las respectivas conclusiones.

## 4. ANÁLISIS DE DATOS

### 4.1. VALIDEZ DE CONTENIDO

Los profesores de física revisaron cada una de las preguntas y no encontraron reparos con relación al nivel en que ellas apuntaban. Por lo tanto los instrumentos cumplen con validez de contenido.

### 4.2. CONFIABILIDAD

La siguiente tabla muestra los resultados de la consistencia interna de cada uno de los instrumentos aplicados previamente a los alumnos de tercero medio

Tabla 10: Datos estadísticos por instrumento

Instrumento	Tema	Alumnos que rindieron examen	Número de preguntas	Varianza por pregunta	Varianza puntuaciones	Coefficiente correlación Alfa ( $\alpha$ )
PP1	Vectores	45	27	0,023	11,99	0,77
PP2	Fuerza y masa	45	20	0,04	6,47	0,66
PP3	Las leyes Newton	42*	30	0,16	14,07	0,75

\* El día de la aplicación del instrumento N°3, hubo tres alumnos ausentes

Se observa que el valor obtenido en todas las evaluaciones es aceptable. El instrumento de medición 2, resultó con menor coeficiente de correlación, sin embargo su valor aún puede considerarse aceptable. Esto significa que todos los instrumentos aplicados son confiables.

### 4.3. DÓCIMA DE HIPÓTESIS

#### 4.3.1. DÓCIMA HIPÓTESIS H1

El siguiente análisis de datos se realiza tomando en cuenta los resultados obtenidos en todas las pruebas (PP1, PP2 y PP3) y sin agrupar por nivel taxonómico. Luego se determina el valor del estadístico t, a través de la prueba t de Student, lo que permitirá aceptar o rechazar la hipótesis. Previamente la siguiente tabla muestra datos importantes de tener en cuenta concernientes a cada evaluación aplicada

Tabla 11: Ausencia y presencia de alumnos en ambos grupos por test

Test	Número de preguntas	Grupo control		Grupo investigación	
		Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes
1	27	31	2	33	0
2	20	33	0	32	1
3	30	33	0	33	0
Totales	77	97	2	98	1

De esta forma y teniendo en cuenta un tamaño total de alumno de 97 para el grupo de investigación y de 98 para el de investigación, se calculan los parámetros necesarios para encontrar el valor de t. A continuación se resumen los datos<sup>7</sup>

Tabla 12: Valor del estadístico t considerando todos los test

	Grupo control	Grupo investigación
<b>n</b>	97	98
<b>Promedio</b>	19,33	21,27
<b>Varianza</b>	32,54	20,14
<b>t</b>	2,63	
<b>Grados libertad</b>	193	

<sup>7</sup> Ver detalles de las respuestas en anexo

El valor encontrado por el estadístico t (2,63) con un grado de libertad de 193, muestra diferencia significativa entre el grupo de investigación y el grupo control, a un nivel de confianza del 0,01. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación H1. Es decir: El nivel de aprendizaje de la física es mayor en alumnos que participan del proceso de enseñanza y aprendizaje con un diseño de clase B-Learning respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional.

#### 4.3.2. DÓCIMA HIPÓTESIS H2

La cantidad de alumnos de bajo rendimiento en el grupo control es 10 y en el grupo de investigación es 8. Todos ellos no presentaron ausencia a los respectivos exámenes. Para el análisis, y en coherencia con el enunciado de la hipótesis de investigación (H2), se han reunido todos los datos obtenidos en cada una de las tres pruebas.

Tabla 13: Presencia y ausencia de alumnos con bajo rendimiento por prueba

Test	Número de preguntas	Alumnos bajo rendimiento Grupo control		Alumnos bajo rendimiento Grupo investigación	
		Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes
1	27	10	0	8	0
2	20	10	0	8	0
3	30	10	0	8	0
Totales	77	30	0	24	0

Se aplicó nuevamente el estadístico t de Student. La siguiente tabla muestra los datos pertinentes.

Tabla 14: Valor del estadístico t alumnos con bajo rendimiento considerando todos los test

	<b>Alumnos de bajo rendimiento grupo control</b>	<b>Alumnos de bajo rendimiento grupo investigación</b>
<b>n</b>	30	24
<b>Promedio</b>	17,60	21,41
<b>Varianza</b>	29,49	26,69
<b>t</b>	2,64	
<b>Grados libertad</b>	52	

De los datos se puede extraer que el valor del parámetro t es 2,64. Esto permite concluir que existe diferencia significativa con un nivel de confianza de 0,01. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación H2, es decir: El nivel de aprendizaje de la física es mayor en alumnos de bajo rendimiento que participan del proceso de enseñanza y aprendizaje con un diseño de clase B-Learning respecto de los alumnos de bajo rendimiento que participan con el modelo de clases tradicional.

### 4.3.3. DÓCIMA HIPÓTESIS H3

A partir de la definición operacional de la variable “ambiente educativo”, se procede a analizar los resultados obtenidos de la encuesta aplicada con preguntas tipo Likert al grupo de investigación y al grupo de control.

Las preguntas están referidas a los tres ámbitos considerados, es decir: **Evaluación, Desarrollo de la clase y Motivación**. Una mayor puntuación indica mayor grado de conformidad con la afirmación que se señala en la encuesta. La escala usada es de 1 a 4; siendo 4 el valor para la opción “totalmente de acuerdo”. Asimismo 1 indica el total desacuerdo del alumno con la respectiva afirmación.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Ver anexo con la encuesta aplicada y respectivas puntuaciones

Para el análisis de datos, se consideran las respuestas vertidas a todas las preguntas sin agruparlas por ámbitos. Y a través de la aplicación de la prueba t, se determina si la hipótesis (H3) se acepta o se rechaza.

Tabla 15: Estadísticos correspondientes a la encuesta 1

	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Promedio</b>	59,79	70,67
<b>Tamaño</b>	33	33
<b>Varianza</b>	96,36	127,18
<b>Estadístico t</b>	4,18	

En coherencia con los datos, el valor del parámetro t (4,14) con un grado de libertad de 64, permite concluir que existe diferencia significativa con un nivel de confianza de 0,01. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación H3, es decir: La aplicación de una clase con diseño B-Learning, genera un ambiente educativo más favorable al aprender que una clase tradicional.

#### **4.4. DETERMINACIÓN DE NIVELES TAXONÓMICOS MÁS LOGRADOS ENTRE AMBOS GRUPOS (OBJETIVO ESPECÍFICO 1.2.2.1)**

Con la intención de responder al objetivo que busca identificar el nivel taxonómico con mayor diferencia significativa a favor de los alumnos del grupo de investigación respecto del grupo control, se analizan los datos agrupados por nivel taxonómico y considerando todos los instrumentos de evaluación aplicados (PP1, PP2 y PP3)

Tabla 16: Estadísticos para nivel aplicación

<b>NIVEL TAXONÓMICO DE APLICACIÓN (considerando todos los test)</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Tamaño</b>	97	98
<b>Promedio</b>	7,73	8,45
<b>Varianza</b>	3,22	1,44
<b>G. Libertad</b>	193	
<b>Valor de t</b>	3,07	

Tabla 17: Estadísticos para nivel análisis

<b>NIVEL TAXONÓMICO DE ANÁLISIS</b> <b>(considerando todos los test)</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Tamaño</b>	97	98
<b>Promedio</b>	5,66	6,36
<b>Varianza</b>	7,77	6,44
<b>G. Libertad</b>	193	
<b>Valor de t</b>	1,826	

Tabla 18: Estadísticos para nivel síntesis

<b>NIVEL TAXONÓMICO DE SÍNTESIS</b> <b>(considerando todos los test)</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Tamaño</b>	97	98
<b>Promedio</b>	6,63	7,18
<b>Varianza</b>	9,71	8,72
<b>G. Libertad</b>	193	
<b>Valor de t</b>	1,25	

Se observa que en el nivel taxonómico de síntesis, a pesar de existir un mayor promedio a favor de los alumnos del grupo de investigación, la diferencia no resulta ser significativa. En cambio sí se presentan diferencias significativas en objetivos que pertenecen a los niveles taxonómicos de Aplicación y Análisis. Sin embargo, en el nivel de aplicación la diferencia no solo se observa en el mayor nivel de significancia, sino también la que presenta mayor nivel de confianza, alcanza un 99% versus el 95% de confianza para el nivel taxonómico de Análisis.

#### 4.5. IDENTIFICACIÓN DE NIVELES TAXONÓMICO MÁS LOGRADOS POR ALUMNOS DE BAJO RENDIMIENTO DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN (OBJETIVO ESPECÍFICO 1.2.2.2)

Para determinar que nivel de aprendizaje es logrado con mayor grado en este grupo, se han agrupados todas las preguntas de las tres evaluaciones por nivel taxonómico, es decir, aplicación, análisis y síntesis. El estadístico Z permitirá establecer en que nivel taxonómico se obtuvo mayor dominio. Para la aplicación del estadístico Z, se debe comparar el grupo de alumnos con bajo rendimiento que pertenecen al grupo de investigación con el total de alumnos que pertenecen al mismo grupo. La siguiente tabla resume los datos obtenidos.

Tabla 19: Niveles aprendizaje más logrado alumnos bajo rendimiento

Nivel taxonómico	n Alumnos presentes	N Total alumnos G.I.	Promedio G.I.	Desviación G.I.	Promedio alumnos bajo rendimiento G.I.	Puntuación Z
Aplicación test 1	33	98	8,46	1,42	8,08	-0,266
Aplicación test 2	32					
Aplicación test 3	33					
Análisis test 1	33	98	6,58	2,69	6,25	-0,12
Análisis test 2	32					
Análisis Test 3	33					
Síntesis test 1	33	98	7,11	3,04	6,79	-0,10
Síntesis test 2	32					
Síntesis Test 3	33					

Se observa que los objetivos correspondientes a los niveles de análisis y síntesis son logrados por los alumnos con bajo rendimiento con un nivel que los ubica a 0,1 desviaciones estándar por debajo del promedio alcanzado por el grupo de investigación en esos mismos niveles. Por su parte los objetivos que se ubican en el nivel taxonómico de aplicación, se distancian por debajo del promedio del grupo de investigación en 0,2 desviaciones estándar.

Se concluye que los alumnos con bajo rendimiento lograron mayor dominio en los objetivos que pertenecen a los niveles taxonómicos de análisis y síntesis.

#### **4.6. COMPARACIÓN ENTRE EL GRUPO CONTROL Y DE INVESTIGACIÓN RESPECTO DEL GRADO DE CONFORMIDAD QUE MANIFIESTAN HACIA EL AMBIENTE EDUCATIVO (OBJETIVO ESPECÍFICO 1.2.2.3)**

Para dar respuesta al objetivo en cuestión, se realiza la comparación describiendo el comportamiento estadístico de las puntuaciones obtenidas por ambos grupos a las distintas preguntas enunciadas en la encuesta N°1 tipo Likert. La comparación se hace entre los ámbitos respectivos.

Tabla 20: Estadísticos para ambos grupos en el ámbito Desarrollo de clase

<b>ÁMBITO: DESARROLLO DE LA CLASE</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Promedio</b>	25,61	29,18
<b>Mediana</b>	25	29
<b>Desviación</b>	4,93	4,86

Tabla 21: Estadísticos para ambos grupos en el ámbito Evaluación

<b>ÁMBITO: EVALUACIÓN</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Promedio</b>	17,21	21,48
<b>Mediana</b>	17	22
<b>Desviación</b>	3,32	4,35

Tabla 22: Estadísticos para ambos grupos en el ámbito Motivación

<b>ÁMBITO: MOTIVACIÓN</b>		
	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo Investigación</b>
<b>Promedio</b>	16,97	20
<b>Mediana</b>	17	19
<b>Desviación</b>	3,98	3,61

Se observa que el promedio de las puntuaciones en todos los ámbitos es superior en los alumnos que pertenecen al grupo de investigación. Este mismo grupo, y exceptuando el ámbito de Evaluación, responde más uniformemente que los del grupo de control. El valor de las medianas encontradas para cada ámbito, indican que el 50% de los alumnos del grupo de investigación posee puntuaciones superiores que el 50% de los alumnos del grupo control.

En conclusión, y respondiendo al objetivo específico, se puede afirmar que los alumnos con bajo rendimiento del grupo de investigación manifiestan mayor grado de conformidad o acuerdo hacia cada uno de los ámbitos que conforman el ambiente educativo, según como se ha definido en este investigación.

#### **4.7. DESCRIPCIÓN DEL GRADO DE CONFORMIDAD HACIA LAS CLASES QUE MANIFIESTAN LOS ALUMNOS QUE PARTICIPARON CON DISEÑO B- LEARNING (OBJETIVO ESPECÍFICO 1.2.2.4)**

A continuación se analizan los datos extraídos de la encuesta aplicada a los alumnos que participaron de clases bajo un modelo B-Learning (grupo de investigación). Se realiza una descripción por ámbito, respecto del grado de conformidad que manifiestan los alumnos. Este grupo de alumnos, el de investigación, respondió una segunda encuesta tipo Likert con afirmaciones que pueden agruparse en los ámbitos: **Actitud hacia el ramo, Normalización, autoafirmación, desarrollo de habilidades transversales/actitudes y Metodología**. Se determinó por ámbito los estadísticos que se explicitan en la siguiente tabla. Para la obtención del rango hay que recordar que el mínimo de puntuación por pregunta es 1 (total desacuerdo) y el máximo es 4 (Muy de acuerdo).

Tabla 23: Estadísticos para grado conformidad hacia clase B-Learning

Ámbito	Rango real	Rango resultante	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
Actitud hacia el ramo	8-32	17-32	24	24	25	4,27
Normalización	5-20	8-16	13	13	13	1,7
Autoafirmación	7-28	11-28	20,36	21	22	4,3
D. habilidades y actitudes transversales	11-44	21-40	30,67	29	27	4,77
Metodología	4-16	7-16	12,21	13	13	2,1

#### 4.7.1. ACTITUD HACIA EL RAMO

Para este ámbito se formularon ocho preguntas, por eso el rango real va de 8 a 40, sin embargo el rango obtenido va desde 14 a 31. Lo que implica que los alumnos se inclinaron hacia la opción de acuerdo (opción 3 en la encuesta) y muy de acuerdo (opción 4). La mediana muestra que el 50% de los alumnos se inclina por la opción 3 o 4 de la encuesta. En promedio los alumnos manifiestan un nivel de conformidad alto que tiende a la opción 3. La moda confirma la tendencia hacia valores altos de conformidad. La variación que se da es pequeña y se registra más bien en los valores altos de la tabla. En resumen, los alumnos manifiestan un nivel de conformidad relativamente alto.

#### 4.7.2. NORMALIZACIÓN

El rango resultante al compararlo con el real, indica que los alumnos se inclinaron muy levemente hacia la opción 3 de la encuesta, es decir, de acuerdo (se comparte no totalmente con la afirmación). El 50% de los alumnos se inclinan hacia valores ligeramente por debajo de la opción de acuerdo. La media y la moda confirman la tendencia. La desviación indica una cierta uniformidad en las respuestas de los alumnos. En conclusión, los alumnos respecto del ámbito de la normalización manifiestan un mediano nivel de conformidad.

### **4.7.3. AUTOAFIRMACIÓN**

Aún cuando el límite inferior del rango resultante se aproxima al real, hay coincidencia en la puntuación del máximo logrado en ambos rangos. El 50% de los alumnos está por encima de 21 lo que indica una tendencia hacia valores altos de conformidad. En este caso la tendencia es hacia la opción de acuerdo. En promedio los alumnos se ubican en 20,36 lo que confirma la tendencia. La moda confirma la tendencia. Se presenta una desviación relativamente alta, pero se concentra en los valores más altos. En conclusión los alumnos sienten un nivel de conformidad relativamente alto, tendiendo hacia la opción de acuerdo.

### **4.7.4. DESARROLLO DE HABILIDADES Y ACTITUDES**

La mediana muestra que el 50% de los alumnos responde acercándose ligeramente hacia la opción 3 o la opción 4 de la encuesta. La moda indica que la mayoría de los alumnos manifiestan un nivel de conformidad entre la opción 3 y la opción 2 (se comparte en algo o muy poco con la afirmación) de la encuesta. El promedio confirma la tendencia hacia la opción 3. La desviación es relativamente baja. Lo que muestra uniformidad en los resultados. En conclusión, los alumnos se inclinan hacia la opción 3 (de acuerdo) pero con ciertos reparos.

### **4.7.5. METODOLOGÍA**

En este ámbito la puntuación más baja es 7 que supera al mínimo del rango real. En promedio los alumnos responden hacia la opción de acuerdo (opción 3 de la encuesta). El 50% de los alumnos se inclinan por la opción de acuerdo o muy de acuerdo. La moda confirma dicha tendencia. La desviación, que no posee un valor alto, indica que las diferencias en las puntuaciones se dan en los valores altos. La moda corresponde a la puntuación 13 de un máximo posible de 16. En conclusión, los alumnos manifiestan un alto grado de conformidad hacia el ámbito metodología

#### 4.8. DESCRIPCIÓN DEL GRADO DE CONFORMIDAD QUE MANIFIESTA EL DOCENTE FRENTE AL DISEÑO DE CLASES B- LEARNING (OBJETIVO ESPECÍFICO 1.2.2.5)

La tabla siguiente explicita las puntuaciones y parámetros estadísticos obtenidos de las respuestas que emitió el profesor a cargo de la aplicación del diseño B-Learning. Puntuaciones más elevadas implica más adhesión respecto del aporte que se desprende de la aplicación de clases con diseño B-Learning en los respectivos ámbitos.

Tabla 24: Estadísticos de las puntuaciones de las encuestas 3

Ámbito	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Puntuación más alta observada	Puntuación más baja observada	Rango
Normalización	3,6	4	4	0,55	4	3	1
Desarrollo de habilidades	2,91	3	3	0,83	4	2	2
Metodología	4	4	4	0	4	4	0
Autonomía y responsabilidad	3,25	3	3	0,5	4	3	1
Comparación con clases tradicionales	3,85	4	4	0,38	4	3	1

##### 4.8.1. NORMALIZACIÓN:

La categoría que más se repite es 4, lo que indica un grado de conformidad muy alto (muy de acuerdo). En promedio el grado de acuerdo hacia las cinco afirmaciones realizadas para este ámbito corresponde a un nivel alto. El 50% de las afirmaciones presentan un nivel de acuerdo correspondiente a la categoría 4 (muy de acuerdo). Las puntuaciones, en promedio, se desvían 0,55 de la media (4). Ninguna afirmación presenta bajo nivel de acuerdo (o alto nivel de desacuerdo). De hecho no aparece la categoría 1 o 2.

Se concluye que el profesor manifiesta un alto grado de conformidad con relación al apoyo que brinda un diseño de clases B-Learning a la normalización durante el proceso educativo. Al recoger las respuestas plasmadas por el profesor en la entrevista en este mismo ámbito, se puede ver coherencia y similar nivel de valoración.

#### **4.8.2. DESARROLLO DE HABILIDADES**

En este ámbito el profesor manifiesta estar de acuerdo con las respectivas afirmaciones, sin embargo se observa que frente a algunas de ellas su opinión es más bien de desacuerdo (categoría 2). De hecho en promedio manifiesta un grado de conformidad moderado (2,9). Asimismo el 50% de sus respuestas corresponden a la categoría 1 o 2, es decir, que en casi 6 de las 11 afirmaciones realizadas en este ámbito, el docente manifiesta no estar de acuerdo.

Este aspecto resultó ser el menos desarrollado y esto puede explicarse a que, tal como lo manifiesta en la entrevista, no hubo una planificación intencionada ni de actividades ni de evaluación tendientes al desarrollo de habilidades transversales, como por ejemplo las relacionadas con la lecto-escritura. Sin embargo como el grado de conformidad en promedio es moderado significa que el diseño de clases B-Learning permitió, en algunos momentos del proceso educativo, la ejercitación más bien “espontánea”<sup>9</sup> de ciertas habilidades transversales. Aspecto que también fue señalado por el profesor en la entrevista en el punto que se refiere a “debilidades y fortalezas de habilidades ejercitadas”. Interesante observar que hay coherencia con las respuestas que emiten los alumnos. En el análisis que muestra el punto 4.7.4 se puede apreciar esto.

#### **4.8.3. METODOLOGÍA**

De acuerdo a las puntuaciones y valores de los parámetros este ámbito resultó ser el que posee mayor grado de acuerdo o conformidad para el docente. Interesante observar que todas las afirmaciones fueron calificadas con la categoría 4, es decir, muy de acuerdo. Esto puede deducirse porque la desviación estándar es cero. Asimismo se observa que la media, moda y mediana presentan la misma categoría correspondiente a muy de acuerdo. Que el rango sea cero significa uniformidad en las respuestas emitidas por el profesor a las cuatro afirmaciones respectivas a este ámbito. Este aspecto fue explicitado por el profesor en la entrevista que se le realizara, destacándolo con un logro del diseño. Claramente afirma que “Creo que esta propuesta metodológica facilita los aprendizajes,

---

<sup>9</sup> Entiéndase por espontánea la acción no planificada de habilidades transversales y que surge en ciertos momentos del proceso educativo.

puesto que considera aspectos de suma importancia en el proceso educativo. Y no hablo de la planificación en si misma, sino de las herramientas que me brindó la plataforma Claroline”. Al complementar esta información con el análisis realizado en el punto 4.7.5 se aprecia un nivel de coherencia aceptable entre lo que informa el docente y sus alumnos.

#### **4.8.4. AUTONOMÍA Y RESPONSABILIDAD**

El rango permite deducir que el profesor manifiesta un grado de conformidad alto ya que las categorías que él marca en las cuatro afirmaciones corresponden al nivel 3 (de acuerdo) o nivel 4 (muy de acuerdo). La mediana indica que el 50% de las afirmaciones fueron calificadas por el docente con categoría mayor a 3 (de acuerdo), que coincide con el valor de la moda. Tomando en cuenta el promedio, se puede concluir que el nivel de conformidad del profesor respecto del ámbito en cuestión se concentra en la categoría 3, es decir, “de acuerdo”

#### **4.8.5. COMPARACIÓN CON LAS CLASES TRADICIONALES**

Para este ámbito se formularon 13 afirmaciones. La puntuación más baja corresponde al nivel “de acuerdo” y la más alta “muy de acuerdo”. Y de esas afirmaciones el 50% de ellas fueron evaluadas por el profesor con un alto grado de conformidad, cuestión que es corroborada por el valor que indica la moda. El promedio se aproxima bastante al puntaje máximo ideal (4). Esto permite deducir que el profesor manifiesta un nivel de conformidad muy alto, con relación a distintos aspectos comparativos entre las clases B-Learning y las tradicionales. En este caso, a favor del diseño que propone esta investigación.

## **4.9. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS**

A continuación se explicitan los temas o ámbitos emergentes de la entrevista realizada al docente responsable de aplicar en el grupo de investigación el diseño de clase B-Learning. (La entrevista propiamente tal se puede encontrar en el anexo 22). Posteriormente se muestra una descripción estadística de las respuestas emitidas por todos los alumnos a la entrevista aplicada a ellos. En aquellas preguntas que lo amerite, se ha complementado el análisis con la respuesta emitidas por el profesor a la entrevista que se le aplicara. El anexo 21 muestra las preguntas realizadas a los alumnos como las respuestas a las mismas.

### **4.9.1. TEMAS EMERGENTES A PARTIR DE LA ENTREVISTA AL PROFESOR**

La entrevista realizada al profesor a cargo de aplicar el modelo de clase, que se propone en esta investigación, permite mencionar diversos temas que se desprender de las mismas respuestas dadas por él, de manera explícita o implícitamente. Dichos temas o ámbitos pueden constituir futuros análisis toda vez que se relacionan con aspectos que intervienen e influyen en el aprender. Los temas son:

- La normalización
- El apoyo hacia el aprendizaje desde las tecnologías de la información.  
Concepciones sobre el aprender: Aprendizaje significativo
- La cultura digital que poseen los jóvenes y cómo se relacionan con ella
- La motivación que puede generar en los aprendices hacia el aprender a través de los PC
- El desarrollo de habilidades transversales que posibilita la inserción de las TICs en el proceso educativo, tales como la escritura, la contrastación de fuentes de información, el trabajo colaborativo etc.
- La coherencia entre lo planificado y lo realizado, fundamentalmente en las actividades y las evaluaciones

- El rol docente y del alumno en una propuesta metodológica que busca aprendizajes significativos
- La retroalimentación, el ritmo de aprendizaje, los estilos de aprendizaje, la evaluación en el proceso de aprendizaje
- ¿Tecnocentrismo o educentrismo?
- La cultura digital de los profesores. Niveles de apropiación de las TICs

#### 4.9.2. ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

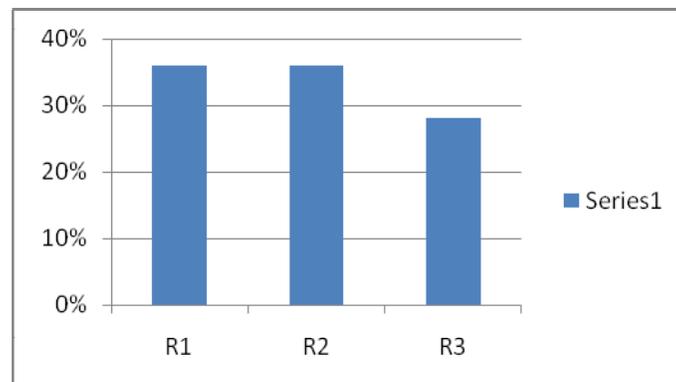
El gráfico siguiente muestra las respuestas agrupadas en “tipos de respuestas” emitidas. De este modo es posible determinar el porcentaje a que corresponden.

Pregunta1: Se refiere a las dificultades que debieron enfrentar

R1: Respuestas que hace mención con los errores de quien administró la plataforma

R2: Respuestas relacionadas con las distracciones que produce el trabajar con un PC

R3: Respuesta relacionadas con fallas técnicas en el sistema (servidor)



Alrededor de un 65% de los alumnos señalan dificultades que se desprenden de factores externos a ellos. En este caso los factores dicen relación con la gestión del administrador de la plataforma y del soporte técnico. Este porcentaje importante coincide con la opinión que

manifestó el profesor a cargo de la aplicación del diseño de clases B-Learning (ver respuestas a pregunta 4). Interesante resulta detectar el hecho de que cercano al 35% de los alumnos señalan que la misma herramienta tecnológica provoca distracciones al inicio y/o durante el desarrollo de la clase. Situación que debe ser considerada a futuro para las futuras clases con un diseño como este.

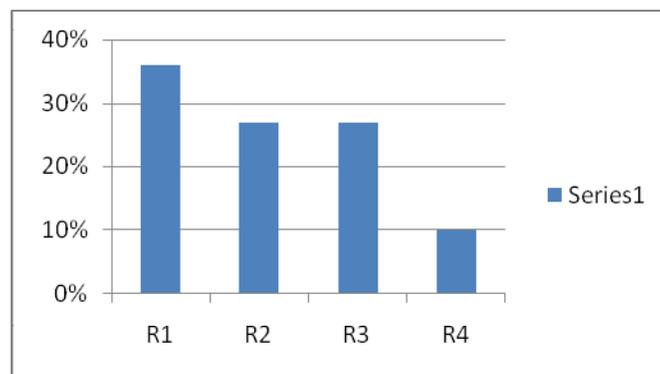
Pregunta 2: Se refiere a los aspectos más rescatables del modelo de clase B-Learning

R1: Respuestas que hace mención con el acceso al material didáctico

R2: Respuestas que se refieren a la posibilidad de avanzar al propio ritmo

R3: Respuestas relacionadas con clases dinámicas y entretenidas

R4: Respuestas relacionadas con el acceso a otras fuentes de información



Cercano al 65% de los alumnos manifiestan como destacable el hecho de que en un diseño como este, haya posibilidades reales de potenciar los aprendizajes ya sea por la consulta reiterada al material didáctico y por la consideración en los aprendices del propio ritmo de aprendizaje. La opinión es compartida por el profesor cuando señala que “la plataforma me permitió programar las secuencias de aprendizaje en donde mis alumnos pudieron ejercitar una y otra vez, como también remirar los temas las veces que quisieron”. Un poco más del 25% señala que las clases resultaron dinámicas y entretenidas. Esto debe ser analizado no como un fin en si mismo, sino como un aspecto más que facilita el aprendizaje del educando. El centro está en los aprendizajes y no si la clase es más o menos entretenida. Solo un 10% de los alumnos manifiesta que el acceso a otras fuentes de información fue lo más destacable. Esto puede deberse a que, tal como lo afirma el profesor a cargo de la aplicación del diseño, la planificación no consideró marcadamente el desarrollo de esa habilidad.

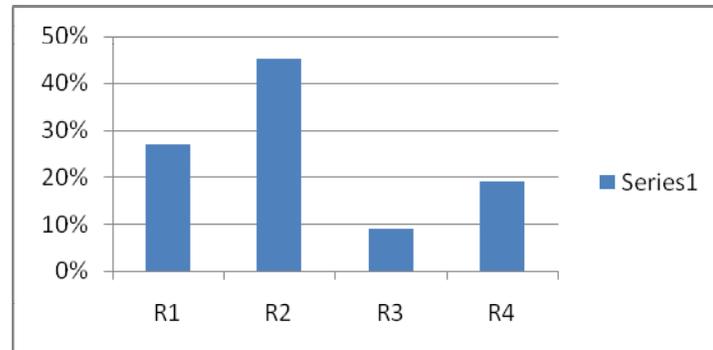
Pregunta 3: Se refiere a las posibles mejoras del sistema de clases B-Learning

R1: Respuestas que hace mención con lo fiable del soporte técnico

R2: Respuestas relacionadas con la interacción profesor –alumno

R3: Respuestas relacionadas con el uso del foro por parte de los alumnos

R4: Respuestas relacionadas con la forma en que se presentan las preguntas en las evaluaciones



Es interesante observar que los alumnos destacan con mayor frecuencia (45%) que el diseño de clases bajo modalidad B- Learning se puede enriquecer toda vez que la acción del profesor con los alumnos también sea un pilar fundamental en ella. Se ve claramente que este aspecto debe reforzarse, pero asimismo deja entrever que los alumnos valoran las interacciones que se hacen entre docente y aprendiz durante el proceso de aprendizaje. Un porcentaje muy bajo hace referencia a la poca seriedad con que algunos alumnos enfrentaron los foros. Es importante considerar la opinión del 20% de alumnos que se refieren al modo en que se presentan las preguntas en la plataforma. Cabe señalar que la plataforma (CLAROLINE) posibilita distintos modos de mostrar las preguntas y respuestas. Por ejemplo, preguntas por pantalla sin posibilidad de volver a remirla, preguntas seguidas que pueden revisarse una vez finalizado la evaluación.

Pregunta 4: Se refiere a si recomendaría este modelo a otras asignaturas

Las respuestas a esta pregunta se diferencian en las razones por las que lo recomendaría, e incluye aquellas respuestas negativas

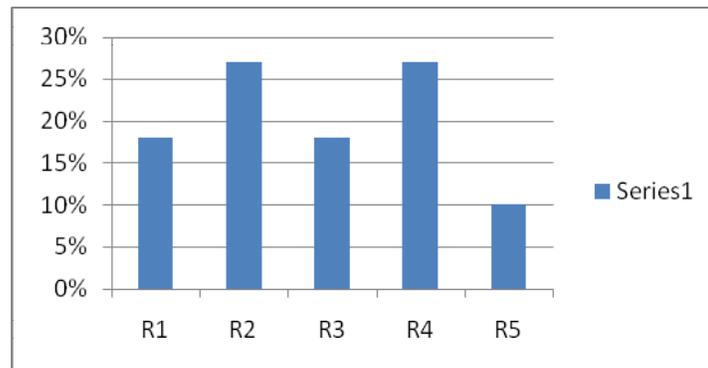
R1: Respuestas que hace mención con la facilitación que brinda el diseño al aprendizaje

R2: Respuestas relacionadas con la rapidez con que se puede aprender

R3: Respuestas relacionadas con la posibilidad de ejercitar la responsabilidad y voluntad

R4: Respuestas asociadas al acceso frecuente del material didáctico

R5: Respuestas referidas a la NO recomendación de usar este diseño.



Se destaca aquí que la pregunta fue abierta por lo cual el alumno pudo responder afirmativa o negativamente. Más destacable es el hecho de que el 90% de los sostiene que el diseño de clase B-Learning puede ser aplicada a otras asignaturas. De igual manera resulta interesante saber que las razones que dan los alumnos tienen que ver con la posibilidad de obtener aprendizaje.

Si el dato se cruza con la pregunta 32 de la encuesta 2 (anexo 19) se observa coherencia en las respuestas. En esa encuesta 25 de 34 alumnos, que representan un 73,5%, marcaron la opción 3 (de acuerdo) o 4 (muy de acuerdo).

Por otro lado, si se revisa la respuesta que emite el profesor a la pregunta: Debilidades y Fortalezas del sistema (encuesta 2, pregunta 4), él afirma que “Mucha satisfacción personal me causó cuando mis alumnos manifestaron su deseo de seguir trabajando con este sistema una vez que la experiencia finalizó”. Hecho que viene a corroborar la valoración que dan los alumnos a la propuesta metodológica implícita en el diseño de clases B-Learning.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos por el estadístico t de Student, la hipótesis H1 de investigación se acepta válida, esto es: “El nivel de aprendizaje de la física es mayor en alumnos que participan del proceso de enseñanza y aprendizaje con un diseño de clase B-Learning respecto de los que participan con el modelo de clases tradicional”. Importante consignar que se acepta a un nivel de confianza del 0,01. Por otro lado, en la encuesta respectiva, cerca del 65% de los alumnos valora las posibilidades que brinda la plataforma y que, sin duda, ejerce influencia sobre el aprender. Si se consideran las respuestas a las preguntas 1 y 4 se aprecia que ellas se centran hacia un reconocer que el diseño de la Clase usado proveyó de instancias que facilitaron la adquisición de los objetivos. Dichas instancias se relacionan fundamentalmente con la consideración del propio ritmo de aprendizaje, con la posibilidad de acceder a la información en cualquier momento y las veces que sea necesario, con la permanente evaluación formativa y la posibilidad de mejorar sus propios niveles de logro. Por eso, y tal como lo afirma el propio responsable de la aplicación de este diseño de clases, la secuencia de aprendizaje es una herramienta de apoyo que resulta ser una buena aliada para el aprender.

Es de suma importancia explicitar que los logros alcanzados por los alumnos pertenecientes al grupo de investigación es el resultado de una serie de aspectos considerados que sin duda repercuten en el aprender. Por ejemplo el ambiente de clases, el rol del profesor y del alumno etc. Una clase con diseño B-Learning es mucho más que el uso de un PC para que el alumno “estudie los contenidos”. Un diseño así, supone la planificación cuidadosa realizada por el docente quien ha de considerar los distintos aspectos involucrados en el aprender. Por eso la coherencia y complementación entre lo técnico y lo pedagógico es fundamental para la construcción del proceso educativo del alumno. En este sentido y tal como lo afirman los propios involucrados en esta investigación (alumnos y el docente) la planificación y programación de la secuencia de aprendizaje fue una herramienta que posibilitó no solo la retroalimentación permanente, sino también que los alumnos se motivaron para superar sus propios logros, aspecto que es poco observado en clases más

tradicionales, manifestado en el deseo de lograr el 100% de logro antes de pasar a la siguiente etapa. Es valioso considerar que, tal como lo sostienen los propios alumnos, trabajar frente a una plataforma electrónica es más que un evento entretenido, es la posibilidad real de lograr buenos aprendizajes. Si agregamos además a este aspecto, el “nuevo rol” del docente y el fortalecimiento del rol del alumno como primer agente responsable de su propio aprendizaje, lo que se obtiene son resultados que benefician fundamentalmente a aquellos alumnos de más lento aprendizaje y/o que en la asignatura han tenido una historia académica no satisfactoria.

Por otro lado, sabemos de los estudios que se han realizado en distintas realidades educativas, que la motivación que posea el alumno hacia una asignatura en particular posibilita y facilita un buen aprender. Se potencia más aún cuando el alumno se da cuenta que puede lograr los objetivos aún cuando necesite un tiempo mayor que el requerido por el promedio de sus pares. Hacia allá se dirige el análisis que muestra el punto 4.7.1 en el cual se concluye que los alumnos manifiestan un nivel alto de conformidad hacia el ramo. A su vez, el objetivo 1.2.2.3 (punto 4.6) deja en evidencia que el proceso educativo apoyado por clases con diseño B-Learning favorece el desarrollo de las clases, enriquece el aspecto evaluativo y estimula (motiva) al alumno hacia la asignatura. Asimismo y complementando el aspecto anterior, se alza como elemento potenciador el rol de guía y acompañante del profesor, que tal como lo afirma el profesor responsable de las clases, en un diseño tradicional se hace más remota la posibilidad de llevar a cabo. La verdadera posibilidad que brinda una clase B-Learning implica que el alumno, además de avanzar a su propio ritmo, tiene una buena aliada para facilitar la adquisición de los objetivos. Al respecto, es motivante constatar que los mismos alumnos valoran esta posibilidad, incluso lo recomiendan como un aspecto necesario de mejorar en futuras aplicaciones. Este hecho queda de manifiesto en las respuestas emitidas a la pregunta 3 formulada en la entrevista correspondiente (ver punto 4.9.2). Es importante recalcar que, si bien es cierto la plataforma ofrece la posibilidad de generar una secuencia de aprendizaje, es el docente quien planifica lo que el alumno deba hacer en ella, como asimismo los niveles de logro mínimo que deba alcanzar. De igual forma, es el profesor quien planifica y permite un rol

diferente tanto en el aprendiz como en él mismo. A esto me refiero con coherencia entre lo técnico y lo pedagógico.

La hipótesis H2 de investigación que también es aceptada según los valores obtenidos para el estadístico aplicado, viene a confirmar que el diseño no solo tuvo un impacto positivo en los alumnos que no presentan problemas de rendimiento, sino también que hay un resultado a favor de los alumnos con bajo rendimiento pertenecientes al grupo de investigación por sobre los del grupo control. La aceptación de esa hipótesis, a un nivel de confianza del 0,01, puede verse además reflejada en que los alumnos de bajo rendimiento del grupo de investigación presentaron diferencias significativas a favor en los niveles de aprendizaje que corresponden a aplicación y análisis, tal como se explicita en el estudio realizado con los datos correspondientes para el objetivo específico 1.2.2.1. A su vez, el nivel taxonómico correspondiente a síntesis no presenta diferencias significativas.

Por otro lado, del análisis estadístico realizado con los datos extraídos para el objetivo 1.2.2.2 que dice relación con la identificación de los niveles taxonómicos más logrados por alumnos de bajo rendimiento en el grupo de investigación, se deduce que tanto análisis y síntesis resultaron más potenciados en dicho grupo. Resulta alentador que justamente los niveles más altos de aprendizaje se hayan visto enriquecidos, hecho que no es menor si consideramos que en los últimos estudios realizados con la PSU se señala que los alumnos que rinden dicho examen presentan serias falencias esos niveles. Como desafío futuro queda revisar y perfeccionar el material usado, las actividades propuestas y las preguntas realizadas en las diversas evaluaciones que se relacionan con el ámbito menos logrado, es decir, aplicación.

La aceptación de la hipótesis H3 de investigación con un nivel de confianza del 0,01, viene a sostener que “La aplicación de una clase con diseño B-Learning, genera un ambiente educativo más favorable al aprender que una clase tradicional”. Esto viene a complementar lo expuesto anteriormente. Puesto que como ya se ha indicado, el aprender está asociado a múltiples factores. En este caso los ámbitos que conforman el ambiente educativo, vale decir, desarrollo de la clase, motivación y evaluación y que fueron comunes a ambos

grupos fueron evaluados con mayor grado de aceptación (objetivo 1.2.2.3) por los alumnos del grupo de investigación. Los otros aspectos asociados a la clase como son: Actitud hacia el ramo, normalización, autoafirmación, desarrollo de habilidades transversales y metodología fueron consultados solo al grupo de investigación. Del análisis hecho para dar cuenta del objetivo 1.2.2.4 se concluye que se ven muy fortalecidos los ámbitos, actitud hacia el ramo, autoafirmación y metodología. Es estimulante observar que esos aspectos que forman parte de todo proceso educativo se vean potenciados bajo un diseño de clase como la que presenta esta investigación. Quizá uno de los aspectos más destacables sea el relacionado con la autoafirmación que genera en los alumnos. Es evidente que para el que aprende saberse capaz de obtener buenos logros constituye un escenario favorable. Alumnos más motivados, reconociéndose a si mismos poseedores de herramientas cognitivas propicia alumnos más comprometidos con su propio aprendizaje, aún cuando esto no esté libre de esfuerzo y perseverancia. Por ello, el enfoque didáctico y la metodología que implemente el docente deben considerar, además, los distintos modos o estilos de aprendizaje. Al respecto, tanto el profesor responsable de la aplicación de las clases con diseño B-Learning como los alumnos han valorado de buena manera la metodología usada. En la entrevista realizada al profesor en el aspecto “apoyo al aprendizaje” (punto 4.9.1) queda de manifiesto que la metodología empleada permitió y fortaleció la retroalimentación y el acceso a la información en todo momento, aspectos que por diversas razones, no siempre son logrados como se esperaría en un diseño de clase más tradicional. Por ejemplo, y sin el ánimo de profundizar más en esto, el tiempo limitado para dar cobertura a los contenidos “obliga” al docente muchas veces avanzar a un ritmo no siempre adecuado a los alumnos que atiende. Mucho menos habrá instancias reales para la tutoría y la retroalimentación personal.

Con relación al desarrollo de habilidades, a pesar de no ser consideradas con más fortaleza en la planificación, el mismo profesor responsable del curso sostiene que “espontáneamente” hubo instancias que permitieron el ejercicio de aquellas. Este reconocimiento viene a mostrar un nicho posible de alimentar. Y es que las habilidades transversales como las que se derivan de la lecto escritura evidentemente brindan un mayor soporte al aprender. Es iluminador que los mismos alumnos “afectados” reconozcan que,

como se explicita en el punto 4.7.4, se requiere intencionar más este aspecto. El mediano grado de conformidad en dicho ámbito, se transforma en una oportunidad (ajustes) para futuras implementaciones de clases bajo el diseño B-Learning.

Finalmente frente al aspecto de la normalización los alumnos señalan, tal como se advierte en el punto 4.8.1, un nivel de conformidad medianamente alto (se inclinaron por la opción de acuerdo). Se presenta aquí alguna diferencia con lo que indica el profesor a cargo, quien reconoce que, después de un tiempo de apresto, la normalización dejó de ser una preocupación y se transformó no solo en un buen sostenedor del clima educativo, sino que se generó por el actuar de los mismos alumnos; y no por las posibles sanciones que pudieran levantarse hacia los “infractores”, más bien por convencimiento de que no puede haber buenos aprendizajes sin un ambiente adecuado al interior de la sala de clases.

## 6. CONSIDERACIONES

- Es reconfortable advertir que un porcentaje importante de alumnos (cerca al 74%) recomienda este diseño de clases para ser aplicada en otras asignaturas. Al respecto se debe recalcar que se habla de un “diseño de clases con modalidad B-Learning” y no solo del uso de la herramienta tecnológica, que en este caso correspondió a la plataforma Claroline. Concluir lo contrario sería asumir erradamente una visión tecnocéntrica del proceso educativo. Lo que no puede perderse como centro es la visión educéncrica de esto.
- Es necesario que antes de que los alumnos comiencen formalmente un curso bajo este diseño, se les explique en que consiste la modalidad y las exigencias que de él se desprenden. Asimismo es fundamental destinar algunas horas para que el aprendiz se familiarice con la plataforma y su uso. No está de más averiguar el nivel de usuario que poseen los alumnos frente a las herramientas básicas asociadas al PC, tales como el manejo de Internet, la generación de documentos en formato Word y Power Point, el envío de mail etc.
- Es fundamental tener presente las recomendaciones técnicas y pedagógicas que le dan orientación al diseño. Los alumnos y el docente a cargo, fueron bien explícitos al señalar que los errores asociados a cualquiera de esos ámbitos genera ansiedad y frustración, y en algunos casos desmotivación. Lo que podría transformarse en una amenaza para el buen desarrollo de las clases.
- La plataforma es un elemento más de ayuda, pero más importante es lo que ocurra con ella. Esto es, la orientación que el profesor da al proceso educativo. Por ello debe conocer bien la realidad de sus alumnos como asimismo las posibilidades de infraestructura que posea la unidad educativa donde labora. Desde ese escenario podrá tomar decisiones acertadas que tengan un verdadero impacto en aprender. En esta

investigación los alumnos trabajaron uno a uno, es decir, un PC por alumno y la totalidad de ellos poseía acceso a Internet desde sus casas. Esta realidad no necesariamente homologada a la realidad nacional, no debería impedir que con los respectivos ajustes explicitados en la planificación, el profesor pueda incorporar un diseño de clase como éste.

- Como criterio general de inserción curricular de un diseño de clases B-Learnig soportado por la plataforma Claroline, se recomienda que el profesor haga el ejercicio de reconocer que unidad temática es la que generalmente presenta mayor grado de dificultad para el alumno.
- Los logros que arroja esta investigación son a partir de la aplicación en una unidad determinada y por tanto no puede extrapolarse si acaso dichos logros puedan repetirse al ser aplicada a la totalidad de las unidades que conforman el año escolar de la asignatura en cuestión. También es interesante enfrentar al alumno a otras realidades didácticas y metodológicas, esto también puede potenciar otras habilidades en el educando.

## 7. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

Beas, J., Santa Cruz, J., Thomsen, P., Utreras, S. (2001). “Enseñar a pensar para aprender mejor”. Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago

Carretero, M. (1993). “Constructivismo y educación”. Ed. Luis Vives, B. Aires

Coll, C. Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (2005). “El constructivismo en el aula”. Ed. Graó, Barcelona

Hernández, R., Fernández C., Baptista, P. (2004). “Metodología de la investigación”. Ed. McGraw-Hill. Toluca, México.

Moreira, M. A. (2000 a). “Aprendizaje Significativo: teoría y práctica”. Ed. Visor. Madrid.

Saffie, N. (2000). “¿Valgo o no valgo? Autoestima y rendimiento escolar ” Ed. LOM, Chile

Sánchez, J. (2001). “Aprendizaje visible, tecnología invisible”. Ed. Dolmen, Santiago, Chile

Witkin, H. (1985). “Estilos Cognoscitivos Naturaleza y orígenes”. Ed. Pirámide, Madrid.

### REFERENCIAS WEB

Bransford , J., Brown, A., Cocking, R.(1999). “How people learn”. Extraído el 18 de diciembre,2005 de <http://books.nap.edu/html/howpeople1/>

Carretero, M., Pozo, J. (s.f.). “Desarrollo cognitivo y aprendizaje escolar”. Extraído el 20 de marzo,2006 de <http://www.educadomarista.com/descognitivo/cogni2.htm>

Coley, R., Cradler, J. & Engel, P. (1997). “Computers and classrooms: The status of technology in U.S. schools. Princeton, NJ”: Educational Testing Service, Policy Information Center, 37. Extraído el 12 de noviembre, 2005 de <http://www.thejournal.com/magazine/vault/A1681.cfm>

Cradler, J. & Cradler, R., (2000). "Criteria for the review and design of web-based educational resources. Testimony to the Web-Based Education Commission". Extraído el 10 de febrero, 2006 de <http://www.libraryvideo.com/articles/article25.asp>

Institute for Higher Education Policy (1999). "Distance Learning Policy laboratory Reports". Extraído el 02 de marzo, 2006 de <http://www.ecinitiatives.org/policylab/reports/report.asp>

Magaña, L. (2004). "El currículum y los retos del nuevo milenio". Ponencia del 22 de septiembre. Extraído el 14 de mayo, 2005 de [http://www.uc.edu.ve/reforma/lista\\_comision.htm](http://www.uc.edu.ve/reforma/lista_comision.htm)

Martínez, J., Moya, A., Pacheco, R. (s.f.). "Una unidad didáctica multimedia a medida de la diversidad". Extraído el 23 de enero, 2006 de <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n17/n17art/art178.htm>

MINEDUC (2003). "SIMCE". Extraído el 20 de mayo, 2007 de <http://www.simce.cl/index.php>

Moëne, G., Verdi, M. Sepúlveda, E. (TISE 2004). "Enseñanza de ciencias con uso de TIC en escuelas urbano marginales de bajo rendimiento escolar". Extraído el 25 de noviembre, 2005 de [www.TISE.cl](http://www.TISE.cl)

Molnar, A. S. (1997). Computers in education: a brief history. T. H. E. Journal (Technological Horizons in Education). Extraído el 9 de enero, 2006 de <http://www.thejournal.com/magazine/vault/A1681.cfm>.

Sánchez, J. (s.f.). "Software educativo para alumnos con necesidades educativas especiales (n.e.e.)". Extraído el 10 de febrero, 2006 de <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n9/n9art/art95.htm>

Short for Journal Storage (S.F.) "The Effect of Teacher Tempo on the Child". Extraído el 20 de febrero, 2006 de <http://links.jstor.org>

Supporting Faculty in the Use of Technology: “A Guide to Principles, Policies, and Implementation Strategies”. Extraído el 10 de febrero, 2006 de <http://www.teachernet.gov.uk/professionaldevelopment/opportunities/nqt/behaviourmanagement/higherorderthinking/>

Unicef, Unesco y OECD (2003). ”Educación y desarrollo”. Extraído el 12 de febrero, 2007 de [http://www.religion.profes.net/archivo2.asp?id\\_contenido=39723](http://www.religion.profes.net/archivo2.asp?id_contenido=39723)

Wenglinsky, H. (1998). “Does it compute?. The relationship between educational technology and student achievement in mathematics”. Extraído el 12 de diciembre, 2005 de <ftp://ftp.ets.org/pub/res/technolog.pdf>. [go to CARET review]

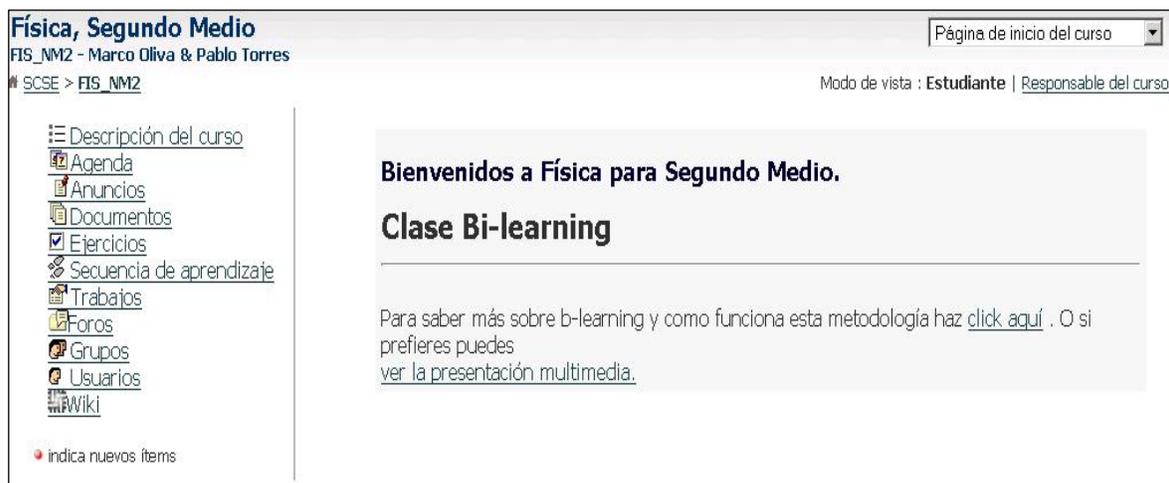
## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO 1 : PLATAFORMA ELECTRÓNICA CLAROLINE

Nace el año 2000, en el instituto Pedagógico Universitario de Multimedia de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), y comandado por Thomas De Praetere, Hugues Peeters y Christophe Gesché.

La plataforma CLAROLINE, está escrito en el lenguaje PHP y disponible para plataforma Linux o Windows, al que se accede a través de un navegador como Mozilla o Netscape. Hugues Peeters eligió el nombre de Claroline, cuyo logotipo es el rostro de Calíope (musa griega de la poesía épica y la elocuencia.)

CLAROLINE surge como un programa asincrónico informático colaborativo en el que se integran los trabajos de muchos usuarios que concurren a ella desde las distintas estaciones de trabajo (PC) desde la misma sala o desde cualquier lugar del mundo conectados a través de Internet. Su propósito es ser una herramienta de complemento virtual a la docencia presencial. Es una plataforma gratuita de libre disposición y de código abierto. En este sistema el profesor administra el sitio de acuerdo a las posibilidades que le brinda este soporte electrónico. Es el docente quien, en virtud de la planificación previa que ha generado de una unidad de aprendizaje, organiza el proceso educativo apoyado por todas las herramientas de que dispone CLAROLINE. Cuando el alumno ingresa a la plataforma a través de su clave, accede a lo que muestra la siguiente figura:



The screenshot shows the CLAROLINE interface for a course titled "Física, Segundo Medio". The course is managed by "Marco Oliva & Pablo Torres". The interface includes a navigation menu on the left with items like "Descripción del curso", "Agenda", "Anuncios", "Documentos", "Ejercicios", "Secuencia de aprendizaje", "Trabajos", "Foros", "Grupos", and "Usuarios". The main content area displays a welcome message: "Bienvenidos a Física para Segundo Medio. Clase Bi-learning". Below this, there is a link to learn more about bi-learning: "Para saber más sobre b-learning y como funciona esta metodología haz [click aquí](#) . O si prefieres puedes ver la [presentación multimedia](#)."

Las herramientas de trabajo de que dispone la plataforma y disponibles para que el administrador, son:

### Descripción del curso

Espacio donde el profesor describe sucintamente aspectos relacionados con los tópicos a tratar en la unidad temática respectiva, explicitación de los objetivos, la metodología, las actividades, tiempos asociados a las mismas etc. A continuación se muestra un ejemplo.

<b>Descripción del Curso</b>
Descripción general de la unidad
<b>INTRODUCCIÓN AL CURSO</b>
<p>Estás a punto de comenzar el estudio en la unidad que hemos llamado "Dinámica de la Partícula". Pero ¿Qué estudia la dinámica?. Estudia las causas que provocan los cambios de velocidad en los cuerpos, es decir, que éstos aceleren. Fue Isaac Newton (físico Inglés) quien enunció las tres leyes fundamentales de la dinámica conocidas como "Las leyes de Newton", sin embargo su aporte científico está basado en estudios anteriores que realizara el físico Italiano Galileo Galilei.</p> <p>Newton incorpora el concepto de FUERZA como causa externa al cambio de la velocidad, o sea, de la aceleración, que experimenta todo cuerpo.</p> <p>En esta unidad no consideraremos los efectos de rotación que experimentan los cuerpos cuando sobre ellos se aplica fuerza, por ello se denomina Dinámica de la Partícula. En cursos superiores se consideran esos efectos rotatorios. Por ahora comenzaremos por lo más sencillo.</p>

## Agenda

Aquí el profesor mantiene informado a los alumnos, sobre de las tareas que vendrán a futuro. Se muestra un ejemplo al respecto.

 Lunes Agosto 28, 2006 09:00 AM

### Fecha evaluación N°2 para segundos medios

- ◆ Para el segundo medio C, se realizará el miércoles 30 de agosto ( 40 minutos)
- ◆ Para el segundo medio B, se realizará el jueves 31 de agosto ( 40 minutos)

## Anuncios

Destinado a plasmar toda la información respecto de la clase que el alumno enfrenta en el mismo momento. Esto es, se explicitan criterios (fechas de entrega de trabajos, mínimos de aprobación etc.), se indican las actividades que se desarrollan, y todo lo relevante que el alumno deba conocer al momento de iniciar la clase. A modo de ejemplo, se muestra la siguiente imagen.

 Publicado el : Lunes Septiembre 25, 2006

### La clase de hoy 25 de septiembre 2006

Atención alumnos. Hoy debes avanzar en la ruta de aprendizaje denominada "Las leyes de Newton" y dentro de ella los siguientes temas: Inercia - Prueba formativa 6 - Ejercicios de inercia y finalmente prueba formativa 7. Los tres últimos documentos llevan exigencia del 70% para continuar en la ruta. No pierdas tiempo y mucho ánimo.

## Documentos

Sección destinada para que el docente deposite todos los documentos necesarios sobre el desarrollo de los contenidos. Pueden ser direcciones Web y/o archivos soportados en formato Word, PDF, Power Point, Videos. Aquí se muestran alguno de los documentos usados en las clases, en el contexto de la investigación.

 <a href="#">Introduccionvectores.doc</a>	256.5 KB	29.06.2006
Encontrás el desarrollo de las ideas principales sobre vectores, es decir, sus características		
 <a href="#">Introduccionvectores.pdf</a>	80.08 KB	05.07.2006
doc en pdf		
 <a href="#">adicionvectores.ppt</a>	138.5 KB	06.08.2006
En esta guía encontrarás la explicación de cómo sumar vectores a través de los dos métodos conocidos: El de triangulación y el de paralelogramo. Obviamente, puedes usar cualquiera de ellos en la solución de problemas		
 <a href="#">aplicacionsegundoprincipio.ppt</a>	369.5 KB	21.08.2006
Guía de ejercicios resueltos sobre aplicaciones básicas de las leyes de Newton.		
 <a href="#">fuerzamasapeso.ppt</a>	1.77 MB	14.08.2006
Desarrollo teórico sobre los conceptos de fuerza, masa y peso		

## Ejercicios

Permite que el alumno envíe las respuestas a los ejercicios propuestos por el profesor. El alumno puede revisar el desarrollo y de sus propios logros obtenidos durante todo el proceso. Solo basta que visite esta sección las veces que desee. Además el administrador, o sea, el profesor tiene acceso a ella cuando lo estime conveniente, para revisar el proceso de todos sus alumnos. A continuación se muestra la sección de ejercicios vista por el administrador, quien puede acceder a la estadística del curso para cada uno de los ejercicios o actividades propuestas.

Ejercicios <span style="float: right;">?</span>						
<a href="#">Mis resultados</a>   <a href="#">Nuevo ejercicio</a>   <a href="#">Grupo de preguntas</a>						
Nombre del ejercicio	Modificar	Borrar	Permitido / no permitido	Exportar	Seguimiento	
<input checked="" type="checkbox"/> 1. <a href="#">Características de los vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 2. <a href="#">prueba formativa 1</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 3. <a href="#">adición vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 4. <a href="#">prueba formativa 2 adición vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 5. <a href="#">sustracción vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 6. <a href="#">prueba formativa 3 sustracción vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 7. <a href="#">Ejercicios sobre concepto de peso, masa y fuerza</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 8. <a href="#">Prueba parcial 1</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 9. <a href="#">prueba formativa 5</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 10. <a href="#">Ejercicios sobre el segundo principio de Newton</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 11. <a href="#">Prueba parcial Nº2</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 12. <a href="#">prueba parcial revisión</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 13. <a href="#">ejercicios sobre acción-reacción</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> 14. <a href="#">Prueba formativa 6 sobre acción y reacción</a>						

Cuando el docente cliquea en el icono que corresponde a seguimiento, accede a toda la información pertinente de cada alumno. Por ejemplo si desea obtener información sobre el comportamiento de sus alumnos en “sustracción de vectores”, basta con clicar allí y lo que observa por ejemplo es lo siguiente:

**Estadística de ejercicios**  
sustraccionvectores

- ♦ Mínimo : 0/6
- ♦ Máximo : 6/6
- ♦ Promedio : 4.56/6
- ♦ Tiempo promedio (s.) : 5 mín. 39 seg.
  
- ♦ Intentos de usuarios : 71
- ♦ Total de intentos : 155
  
- ♦ [Exportar datos estadísticos a un fichero CSV](#)

Estadísticas por usuario

(Se han omitido los nombres de los alumnos para resguardar la integridad de los mismos.)

Mínimo	Máximo	Promedio	Intentos	Tiempo promedio (s.)
2	6	4	3	6 mín. 34 seg.
2	6	4	2	5 mín. 42 seg.
6	6	6	1	4 mín. 29 seg.
1	6	3.5	2	16 mín. 8 seg.
5	6	5.25	4	3 mín. 36 seg.
5	6	5.25	4	6 mín. 9 seg.
1	3	2	2	6 mín. 5 seg.
4	6	5	2	5 mín. 10 seg.
6	6	6	1	7 mín. 2 seg.
0	0	0	0	0 seg.
6	6	6	1	4 mín. 40 seg.

## Secuencia de aprendizaje

La plataforma permite que el profesor cree la ruta de aprendizaje del alumno (Learning pad) lo que posibilita, entre otras cosas, que el aprendiz avance de un tema a otro una vez que ha alcanzado un dominio mínimo preestablecido por el docente. Además, el mismo docente fija el tiempo máximo en que debe realizar las actividades y las respectivas evoluciones formativas.

Es interesante observar que el sistema permite que el alumno realice las evaluaciones formativas las veces que el docente considere pertinente hasta lograr el mínimo de aprobación. Asimismo puede programar la plataforma para que de retroalimentación después de cada intento o bien al final de todos los intentos. En esta investigación los alumnos tuvieron siempre tres oportunidades por evaluación formativa. Si al final de esos intentos el aprendiz no lograba el mínimo, el sistema se bloqueaba, es decir, no permitía que siguiera avanzando. En este escenario, el alumno debía contactarse con el profesor, vía mail o en la clase misma, para que juntos revisaran nuevamente los contenidos. Como se ve, el sistema fortalece la tanto la interacción alumno-profesor como el rol de tutor del docente.

Secuencia de aprendizaje	Modificar	Borrar	Bloqueado	Visible/invisible	Ordenar	Exportar	Seguimiento
 <a href="#">vectores</a>							
 <a href="#">adicionvectores</a>							
 <a href="#">sustraccionvectores</a>							
 <a href="#">Prueba parcial Nº1</a>							

Como se aprecia, nuevamente el administrador tiene la posibilidad de hacer el seguimiento a cada uno de sus alumnos. Se observa una columna denominada “bloqueado”, que indica que para acceder a los contenidos de las respectivas unidades debe cumplirse el mínimo establecido por el docente.

## Trabajos

En esta sección los alumnos deben publicar todos los trabajos (grupales o individuales). Permite al profesor acceder a esos trabajos, revisarlos y enviar retroalimentación. Es necesario mencionar que el profesor fija la fecha final de entrega y publicación de los trabajos. Después del plazo, el sistema se bloquea y no permite posteriores publicaciones. El siguiente ejemplo muestra un caso.

### Trabajos

En esta sección es donde debes enviar los trabajos que te iremos solicitando. Cada trabajo debe ser entregado en la asignación respectiva y en las fechas asignadas.

Una vez que hayas entregado tu tarea, verifica que esta aparece en el listado de trabajos, haciendo click en tu nombre.

**Muy importante:**

Puesto que el espacio es limitado, recuerda subir tus archivos **siempre comprimidos**, usando winzip o winrar. Otra cosa muy importante es el **nombre** que le das a los archivos, estos no deben contener caracteres especiales ( , " acentos %, etc.). Los trabajos **entregados fuera del plazo** estipulado, influirán negativamente en la nota de participación en clases, la cual representa el 10% de la evaluación de la unidad.

### Actividad 3.0

Publica aquí la actividad 3.0 denominada "concepto de fuerza, masa y peso". Esta actividad tiene fecha de cierre, para el jueves 17 de agosto.

## Foros

Esta herramienta asincrónica del curso, permite que por grupos o todo el curso entregue respuestas a diversas situaciones problemáticas puestas por el profesor. Como siempre el docente tiene la posibilidad de realizar el seguimiento a cada alumno.

Foro 6			
Foros	Tópicos	Enviar mensajes	Último mensaje
 <u>Para continuar moviéndose...</u> Se afirma que: "Para que un cuerpo continúe moviéndose, debe aplicarse sobre él y permanentemente una fuerza $F$ distinta de cero". ¿Qué piensa de esta afirmación? Justifique su respuesta	4	18	Oct. 02, 06 08:16 PM
Foro 8			
Foros	Tópicos	Enviar mensajes	Último mensaje
 <u>Viajar gratis gracias a la tierra</u> En una oportunidad un alumno afirmó que: "si yo comienzo a saltar repetidamente, entonces como la tierra gira de Oeste a este, comenzaré a avanzar hacia el Oeste (hacia la costa). Luego podría viajar hacia la playa sin gastar un peso. ¿Qué piensas de esta afirmación? Argumenta tu opinión.	7	14	Sep. 14, 06 11:14 AM

## Grupos

Sección que permite al docente formar grupos de trabajo, los que deben responder a los distintos foros, es decir, a las problemáticas que plantea el docente.

Grupos		
Grupos	Registrado	máx.
 Grupos 10B	3	3
 Grupos 10C (mi supervisión)	3	4
 Grupos 11B	3	4
 Grupos 11C (mi supervisión)	3	4
 Grupos 12B	4	4

## Usuario

Aquí se muestran todos los participantes del curso. Desde aquí el profesor también puede hacer seguimiento de lo que ya hizo el alumno y de lo que está haciendo.

Usuarios (número : 78) <span style="float: right;">?</span>							
 <a href="#">Añadir un usuario</a>    <a href="#">Añadir una lista de usuarios</a>    <a href="#">Inscribirse en una clase</a>    <a href="#">Gestión de Grupos</a>    <a href="#">Dar de baja a todos los estudiantes</a>							
1 2 3 <span style="float: right;">&gt; &gt;&gt; </span>							
Apellido	Nombre	Papel	Grupos	Tutor	Responsable del curso	Modificar	Dar de baja
 1 <a href="#">Oliva</a>	<a href="#">Marco</a>	Responsable del curso	-	Tutor	Responsable del curso		
 2 <a href="#">Torres</a>	<a href="#">Pablo</a>	Profesor	-	Tutor	Responsable del curso		

## Debate

Herramienta de discusión sincrónica entre los integrantes de cada uno de los grupos o bien considerando la participación de todos los alumnos del curso a la vez. (Esta herramienta no fue usada en la investigación)

## Wiki

Herramienta para la generación colaborativa de información a través de documentos Web. (No fue usada en la investigación)

## 8.2. ANEXO 2: PLANIFICACIÓN

### 8.2.1. ANEXO 2.1: DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Sector: CIENCIAS

Subsector: FÍSICA

Nivel: SEGUNDO MEDIO

Unidad III: EL MOVIMIENTO: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

Tiempo Destinado: 28hr

- |  |
|--|
| <p>1. Aprendizajes esperados (ámbito conceptual: aplicación, análisis y síntesis)</p> <p>1.1 Analizar en situaciones determinadas la presencia o ausencia de las leyes de Newton y a partir de allí dar explicación del mismo ( Inercia, fuerza y acción-reacción)</p> <p>1.2 Aplicar las leyes fundamentales de la física en la explicación y comprensión de fenómenos naturales o cotidianos, y del funcionamiento de sistemas tecnológicos.</p> <p>1.3 Integrar los conceptos de la cinemática a los de la dinámica de la partícula en la solución de problemas. ( Pensamiento crítico: Toma de decisión)</p> <p>1.4 Integrar las tres leyes de Newton, en la solución de situaciones problemáticas.( Pensamiento critico: Toma de decisiones)</p> <p>1.5 Resolver problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando directamente de las leyes de Newton (problemas básicos relacionados con la dinámica de la partícula)</p> <p>1.6 Reconocer el contexto histórico en el que se inicia y desarrolla la física clásica</p> <p>2. Contenidos de la unidad</p> <p>2.1 Introducción a los vectores</p> <p>Concepto de fuerza, masa y peso</p> <p>Segundo Principio de Newton (principio de masa)</p> <p>Tercer principio de Newton (acción y reacción)</p> <p>Primer principio de Newton (Inercia)</p> |
|--|

## 8.2.2. ANEXO 2.2: PLANIFICACIÓN POR TEMA

Tema 1: Introducción a los vectores

Horas pedagógicas máxima para el Tema: 4 hrs

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Actividades	Evaluación
<p>2.1 Explicar el concepto de vector</p> <p>2.2 Diferenciar entre magnitudes escalares y vectoriales</p> <p>2.3 Realizar suma y diferencia de vectores usando paralelogramo y triangulación</p> <p>2.4 Calcular el módulo del vector resultante para el caso de en que los vectores forman un ángulo de <math>90^\circ</math></p> <p>2.5 Exponer en forma escrita y oral ideas principales sobre las magnitudes escalares y las magnitudes vectoriales</p>	<p>Vectores</p> <p>1.1 Adición</p> <p>1.2 Diferencia</p> <p>1.3 Módulo del vector resultante</p>	<p>2.1 y 2.2 Leen información anexa en la plataforma Claroline, sobre definición, características de los vectores y definición de magnitudes escalares. Enseguida responden cuestionario sobre vectores y escalares</p> <p>2.2 a 2.4 Leen información sobre operatoria vectorial y luego resuelven guía de ejercicios</p> <p>2.5.1 Exponen oralmente en los grupos de trabajo las Ideas principales sobre vectores y escalares</p> <p>2.5.2 Exponen en forma escrita en el sitio para foro respuesta a las interrogantes formuladas por el docente</p> <p>2.5.3 Redactan en sus cuadernos ideas finales y fundamentales que se deducen del debate sobre magnitudes vectoriales</p> <p>2.1 al 2.4 Resuelven evaluación formativa</p>	<p>Evaluación formativa</p> <p>a) Responden evaluación con una exigencia de aprobación del 70% y tipo selección múltiple sobre: características de vectores, adición de vectores, sustracción de vectores y módulo de un vector</p> <p>Evaluación sumativa</p> <p>a) Responden prueba de selección múltiple ( 16 preguntas) sobre: características de vectores, adición de vectores, sustracción de vectores y módulo de un vector</p>

Tema 2: FUERZA, MASA Y PESO

Horas pedagógicas máxima para el Tema: 6 hrs

Objetivos	Contenidos	Actividades	Evaluación
<p>3.1 Mencionar situaciones de la vida diaria en donde esté presente la fuerza</p> <p>3.2 Seleccionar y Comparar distintas fuentes de información respecto del concepto de fuerza</p> <p>3.3 Explicar el concepto de fuerza neta e identificar las unidades de medida tanto para la fuerza como la masa</p> <p>3.4 Integrar la operatoria vectorial con la determinación geométrica de la fuerza neta</p> <p>3.5 Integrar la operatoria algebraica asociada a los vectores, para determinar el módulo de la fuerza neta, para el caso especial de dos fuerzas perpendiculares</p> <p>3.6 Proponer una solución para determinar el módulo de la fuerza neta, de entre más de dos fuerzas aplicadas para el caso especial en que se encuentran aplicadas en dirección del eje X y del eje Y</p>	<p>Fuerza masa y peso fuerza masa Peso Fuerza neta ( carácter vectorial)</p>	<p>Exponen en forma escrita y oral situaciones de la vida cotidiana en la que esté presente la fuerza cualquiera sea el ámbito. Por ejemplo, roce,  magnetismo, electrostática etc.</p> <p>Definen en forma escrita el concepto de fuerza, masa y peso de acuerdo a sus propias ideas (tradicón cultural)</p> <p>Buscan Web (deben explicitar las respectivas direcciones) al menos dos direcciones distintas que definen el concepto de fuerza, masa y peso y las escriben</p> <p>Revisan presentación PP (desarrollo teórico del concepto de fuerza, masa y peso)</p> <p>Resuelven algunas aplicaciones que muestren el carácter vectorial de la fuerza, las propiedades de la masa y el peso</p> <p>Redactan ideas principales a cerca del peso, la fuerza y la masa</p>	<p>Coevaluación formativa: Comparten sus tareas con el compañero de trabajo. La evaluación se realiza primeramente en tabla de observación. Con ella se retroalimenta al compañero Se envía dicha retroalimentación al profesor del curso.</p> <p>Heteroevaluación formativa: Guía de ejercicios y prueba formativa</p> <p>Coevaluación formativa: Envían ideas propias a compañero, quien evalúa a través de una pauta.</p>

Tema 3: El principio de masa

Horas pedagógicas máxima para el tema: 6 hrs

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Actividades	Evaluación
<p>1.1 Analizar en situaciones determinadas la presencia o ausencia de del segundo principio de Newton</p> <p>1.2 Aplicar el segundo principio de Newton en la explicación y comprensión de fenómenos naturales o cotidianos, y del funcionamiento de sistemas tecnológicos.</p> <p>1.3 Integrar los conceptos y definiciones operacionales de la cinemática al segundo principio de Newton en la solución de problemas.</p> <p>1.5 Resolver problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando directamente la definición operacional del segundo principio de Newton</p> <p>1.6 Reconocer el contexto histórico en el que se inicia y desarrolla la física clásica</p>	<p>El segundo principio de Newton: Principio de masa</p> <p>Contexto</p> <p>Relación fuerza aceleración</p> <p>Relación entre masa y aceleración</p> <p>Relación fuerza, masa y aceleración</p> <p>Implicancias del segundo principio</p> <p>Aplicaciones</p>	<p>En plataforma Claroline estudian presentación Power Point sobre los respectivos tópicos</p> <p>Interactúan personalmente con profesor presentando sus dudas</p> <p>Responden guía de ejercicios en ruta de aprendizaje</p> <p>Presentan sus respuestas y dudas durante la puesta común</p>	<p>Coevaluación formativa: Comparten sus respuestas con el compañero</p> <p>Autoevaluación: En la plataforma Claroline (exigencia de aprobación 70%)</p> <p>Autoevaluación formativa: Prueba formativa</p> <p>Evaluación sumativa: Prueba de selección múltiple</p>

#### Tema 4: EL PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Horas pedagógicas máxima para el Tema: 6 hrs

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Actividades	Evaluación
<p>1.1 Analizar en situaciones determinadas la presencia o ausencia del tercer principio de Newton</p> <p>1.2 Aplicar el tercer principio de Newton en la explicación y comprensión de fenómenos naturales o cotidianos, y del funcionamiento de sistemas tecnológicos.</p> <p>1.3 Integrar los conceptos y definiciones operacionales tanto de la cinemática y el segundo principio al principio de acción y reacción.</p> <p>1.5 Resolver problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando el segundo y tercer principio</p> <p>1.6 Analizar un fenómeno y distinguir en la explicación del mismo, entre principios de masa y el principio de acción-reacción</p>	<p>El tercer principio de Newton: Principio de acción y reacción Contexto Relación fuerza aceleración Relación entre masa y aceleración Relación fuerza, masa y aceleración Implicancias del segundo principio Aplicaciones</p>	<p>En plataforma Claroline estudian presentación Power Point sobre los respectivos tópicos</p> <p>Interactúan personalmente con profesor presentando sus dudas</p> <p>Responden guía de ejercicios en ruta de aprendizaje</p> <p>Presentan sus respuestas y dudas durante la puesta común</p>	<p>Coevaluación formativa: Comparten sus respuestas con el compañero</p> <p>Autoevaluación: En la plataforma Claroline (exigencia de aprobación 70%)</p> <p>Autoevaluación formativa: Prueba formativa</p> <p>Evaluación sumativa: Prueba de selección múltiple</p>

Tema 5: EL PRINCIPIO DE INERCIA

Horas pedagógicas máxima para el Tema: 6 hrs

Objetivos de Aprendizaje	Contenidos	Actividades	Evaluación
<p>1.1 Analizar en situaciones determinadas la presencia o ausencia del principio de Inercia</p> <p>1.2 Interpretar correctamente el principio de inercia en la explicación y comprensión de fenómenos naturales o cotidianos.</p> <p>1.3 Integrar los tres principios de Newton en el análisis de situaciones diversas (lo cotidiano y lo tecnológico).</p> <p>1.5 Resolver problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando las leyes de Newton</p> <p>1.6 Analizar un fenómeno y distinguir en la explicación del mismo, entre principios de masa ,el principio de acción-reacción y el principio de inercia</p>	<p>Primer principio de Newton: Inercia</p> <p>Contexto</p> <p>Relación fuerza aceleración</p> <p>Relación entre masa y aceleración</p> <p>Relación fuerza, masa y aceleración</p> <p>Implicancias del segundo principio</p> <p>Aplicaciones</p>	<p>En plataforma Claroline estudian presentación Power Point sobre los respectivos tópicos</p> <p>Interactúan personalmente con profesor presentando sus dudas</p> <p>Responden guía de ejercicios en ruta de aprendizaje</p> <p>Presentan sus respuestas y dudas durante la puesta común</p>	<p>Coevaluación formativa: Comparten sus respuestas con el compañero</p> <p>Autoevaluación: En la plataforma Claroline (exigencia de aprobación 70%)</p> <p>Autoevaluación formativa: Prueba formativa</p> <p>Evaluación sumativa: Prueba de selección múltiple</p>

### 8.3. ANEXO 3: CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

#### 8.3.1. ANEXO 3.1: CRITERIOS PEDAGÓGICOS

CRITERIOS PEDAGÓGICOS		
Aspecto	si	no
¿Existen oportunidades para el trabajo colaborativo?		
¿Se otorga un tiempo adecuado para el aprendizaje de los alumnos?		
¿Se ha planificado la búsqueda de información en otras fuentes?		
¿Los contenidos se han agrupado en temas más breves?		
¿Los contenidos tocan temas de actualidad?		
¿La profundidad de los contenidos se ajusta a la realidad y nivel del curso?		
¿Se han planificado actividades que están apoyadas por distintos recursos didácticos (lenguaje oral, escrito, animaciones etc)?		
¿Se han planificado actividades que permiten al alumno dar soluciones novedosas?		
¿Se planificaron evaluaciones formativas para cada tema?		
¿Las evaluaciones formativas incluyen las respuestas (retroalimentación)?		
¿El alumno pueda volver a resolver los ejercicios tanta veces como sea necesario, según lo planificado?		
¿Se ha entregado al alumno material escrito complementario?		
¿Se ha explicitado en cada tema los objetivos y tiempos?		
¿Existe coherencia entre las actividades y el objetivo que se pretende alcancen los alumnos?		
¿Se ha fijado en la secuencia de aprendizaje en las evaluaciones formativas, el porcentaje mínimo de aprobación?		
¿Ha incluido el desarrollo de habilidades transversales?		
¿Ha planificado momentos para la puesta en común con sus alumnos?		
¿Los alumnos conocen de qué se trata una clase B-Learning? (rol del alumno)		

### 8.3.2. ANEXO 3.2: CRITERIOS TÉCNICOS

<b>CRITERIOS TÉCNICOS</b>		
Aspecto	si	no
¿Dispone de soporte técnico en el colegio?		
¿La rapidez de transferencia de datos es adecuada (ancho de banda)?		
¿El número de PC es adecuado para llevar a cabo las actividades?		
¿Sus alumnos usarán P. Point?		
¿Sus alumnos usarán Excel?		
¿Sus alumnos están familiarizados con las presentaciones P. Point?		
¿Sus alumnos están familiarizados con las planillas Excel?		
¿Sus alumnos saben enviar y abrir documentos attachedos?		
¿Sus alumnos saben enviar y abrir mail?		
¿Tiene contemplado un tiempo inicial de apresto para que los alumnos se familiaricen con la plataforma?		
¿Los alumnos poseen PC con Internet en sus casas?		
¿Verificó que los link funcionan como debe ser?		

### 8.3.3. ANEXO 3.3: CRITERIOS TÉCNICOS-PEDAGÓGICOS

Las siguientes preguntas que se complementan con las anteriores, le permitirán clarificar y tomar decisiones en función de los alumnos

¿Qué enfoque pedagógico está usando?
¿Cómo puede ayudarle la plataforma electrónica en ese enfoque pedagógico?
¿Cuál es el rol que como profesor realizará Ud. durante el proceso de aprendizaje?
¿Qué rol desempeñarán los alumnos durante el proceso educativo?
¿Cómo ha concebido la evaluación en los alumnos?
¿Los instrumentos de evaluación son coherentes con la concepción de aprendizaje que Ud. posee?
El nivel de exigencia en las evaluaciones es coherente con las habilidades ejercidas en el proceso educativo?
El instrumento de evaluación es apropiado para medir los aprendizajes que Ud. espera de sus alumnos?
¿Qué aspectos del proceso educativo están siendo apoyados por la plataforma electrónica?
¿Qué concepción del aprendizaje está considerando en el proceso educativo?
¿Qué habilidades transversales ha incluido para ser logradas por los alumnos?
¿Qué actividades apuntan al desarrollo de habilidades transversales en su planificación?
¿Qué actividades apuntan al desarrollo de habilidades conceptuales en su planificación?
¿Qué aspectos de la plataforma considera que requiere de más tiempo para que el alumno logre manejarla?
Si tiene considerado realizar foros, ¿cómo va a controlar la participación de los alumnos?
Si tiene programado trabajos colaborativos ¿con qué criterios se formarán los grupos?
¿Qué pretende lograr en los alumnos con la puesta en común que ha planificado?
¿Cómo ha planificado el seguimiento que hará de sus alumnos del trabajo asincrónico? (el que realizan fuera de horario de clases)

## 8.4. ANEXO 4: BITÁCORA DEL PROFESOR Y MATERIAL DIDÁCTICO

Semana 1:

Tema: Familiarización con la plataforma electrónica

Contenido: Funcionamiento de la plataforma Claroline

Objetivo:

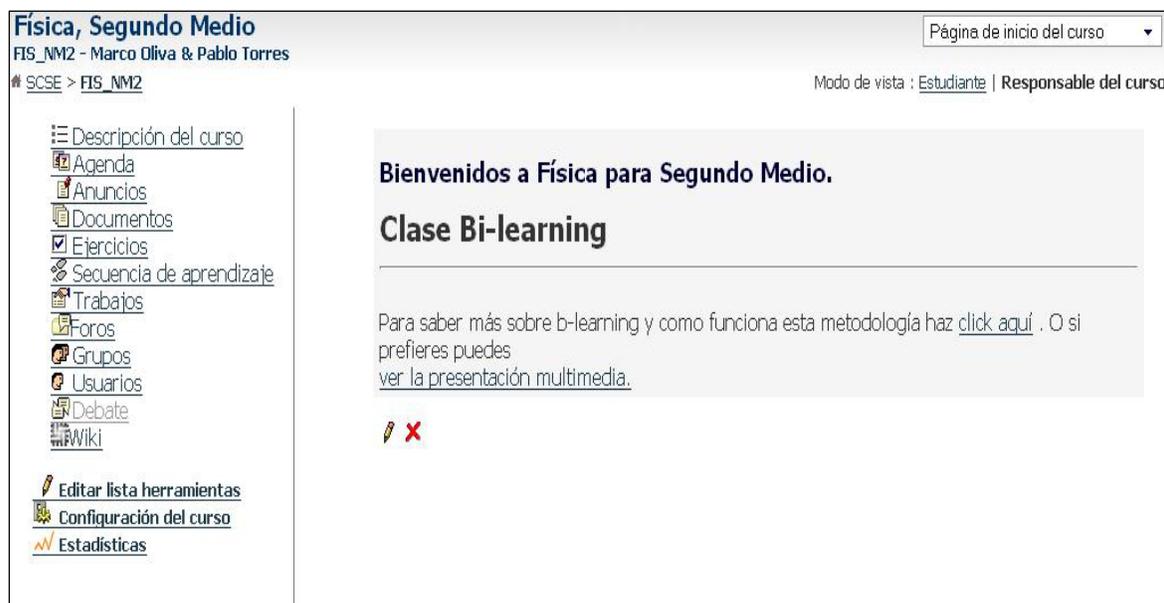
Reconocer los elementos de que dispone la plataforma

Usar correctamente los link que dispone la plataforma

Reconocer que el rol de alumno es fundamental para el buen desarrollo de las clases con diseño B-Learning ( lo mismo que para otro tipo de clases)

Descripción general:

Los alumnos practicarán en la plataforma, navegando a través de las ventanas disponibles para ese efecto. Realizan las consultas respectivas. Escuchan del profesor las posibilidades que ofrece esta herramienta tecnológica (ritmo propio, revisar el material las veces que desee, autoevaluaciones reiteradas etc). En la plataforma se incorporó una bienvenida en la que el alumno puede observar un video con aspectos relativos a la clase B-Learning. La figura siguiente muestra la ventana principal de Claroline



The screenshot shows the main interface of the Claroline LMS for a course titled "Física, Segundo Medio". The header includes the course name, the instructor "FIS\_NM2 - Marco Oliva & Pablo Torres", and a "Página de inicio del curso" dropdown menu. The breadcrumb trail shows "# SCSE > FIS\_NM2". The "Modo de vista" is set to "Estudiante" and the user role is "Responsable del curso".

The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

- Descripción del curso
- Agenda
- Anuncios
- Documentos
- Ejercicios
- Secuencia de aprendizaje
- Trabajos
- Foros
- Grupos
- Usuarios
- Debate
- Wiki
- Editar lista herramientas
- Configuración del curso
- Estadísticas

The main content area displays a welcome message: "Bienvenidos a Física para Segundo Medio. Clase Bi-learning". Below this, there is a text block that says: "Para saber más sobre b-learning y como funciona esta metodología haz [click aquí](#) . O si prefieres puedes ver [la presentación multimedia](#)." At the bottom of this block, there are two small icons: a pencil and a red 'X'.

Semana 2: Introducción al curso

Tema: Vectores

Contenido: Adición y sustracción de vectores

Objetivo:

Mencionar las características principales de un vector

Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares

Resolver ejercicios simples de adición y sustracción

Calcular el módulo de un vector

Descripción general:

Los alumnos se informan de los objetivos generales (cuadro 18.4.2.1) del curso como también de las unidades y los respectivos contenidos. Posteriormente visitan la ventana respectiva para obtener información específica de las actividades a realizar para el contenido respectivo (cuadro 18.4.2.2). De allí se dirigen a la sección “secuencia de aprendizaje”. Allí encontrarán la secuencia de aprendizaje 1 correspondiente al tema vectores (cuadro 18.4.2.3)

Novedades:

Hay un grupo de alumnos para los que aparentemente trabajar frente al PC constituye una fuente de distracción. A su vez, cuando se desea dar instrucciones generales en cualquier momento de la clase, un porcentaje no menor no presta la atención debida y parecen estar compenetrados con las actividades.

He sorprendido a varios alumnos descolgados de las actividades, realizando acciones que nada tienen que ver con la clase (enviando mail, navegando por Internet en páginas de noticias deportivas etc)

La puesta en común no es seguida por todos los alumnos como es de esperarse. Al parecer la atención que logra el PC es muy potente.

Cuadro 18.4.2.1: Información general que recibe el alumno

<b>Descripción del Curso</b>
Actividades de entrenamiento y aprendizaje ▾ <input type="button" value="Añadir"/>
Descripción general de la unidad
<b>INTRODUCCIÓN AL CURSO</b>
<p>Estás a punto de comenzar el estudio en la unidad que hemos llamado "Dinámica de la Partícula". Pero ¿Qué estudia la dinámica?. Estudia las causas que provocan los cambios de velocidad en los cuerpos, es decir, que éstos aceleren. Fue Isaac Newton (físico Inglés) quien enunció las tres leyes fundamentales de la dinámica conocidas como "Las leyes de Newton", sin embargo su aporte científico está basado en estudios anteriores que realizara el físico Italiano Galileo Galilei.</p> <p>Newton incorpora el concepto de FUERZA como causa externa al cambio de la velocidad, o sea, de la aceleración, que experimenta todo cuerpo.</p> <p>En esta unidad no consideraremos los efectos de rotación que experimentan los cuerpos cuando sobre ellos se aplica fuerza, por ello se denomina Dinámica de la Partícula. En cursos superiores se consideran esos efectos rotatorios. Por ahora comenzaremos por lo más sencillo.</p>

Cuadro 18.4.2.2: Información específica respecto del desarrollo de los temas

Agosto 2006
 Domingo Agosto 06, 2006 07:30 PM
<b>Finalización de las actividades a las 23:59</b>
<p>Estimados alumnos, el lunes 07 de agosto, deben finalizar todas las rutas de aprendizaje (son tres) , esto: Características de vectores, adición de vectores y sustracción de vectores. Tanto el desarrollo de los contenidos, los ejercicios y las evaluaciones formativas no son extensas, de modo que es plausible terminarlas en las dos horas pedagógicas respectivas. Si así no fuese, deberás esforzarte y dedicar 1 hr de trabajo adicional en tu casa el lunes 07 de agosto. Todos los ejercicios y evaluaciones formativas tiene fecha de cierre para este lunes 07 de agosto a las 23:59. A partir de allí ninguno de Uds. podrá continuar trabajando en estos temas. El día lunes 14 de agosto en la primera hora se realizará la evaluación formativa general (incluye todos los contenidos vistos excepto la introducción histórica). Esta evaluación es previa a la prueba parcial que se hace mención más abajo. En la segunda hora iniciamos la unidad 3, "Las leyes de Newton" . La evaluación correspondiente a vectores (características, adición y sustracción) se realizarán por única vez en las siguientes fechas:</p> <p>21 de agosto a la hora respectiva de física (en el laboratorio de PC)</p>

### Cuadro 18.4.2.3: Secuencia de aprendizaje

**Lista secuencia de aprendizaje**

Hola, aquí encontrarás las secuencias de aprendizaje planificada para este curso (Dinámica de la partícula). Pero, ¿Qué es una secuencia de aprendizaje?. Básicamente se trata de seguir una ruta de aprendizaje en la que te enfrentas a una serie de actividades tales como producción de texto, ejercicios, evaluaciones etc. que los profesores a cargo del curso han definido previamente. A continuación aparece un estructura típica de secuencia de aprendizaje. Por ejemplo:  
 Primero (paso 1) : Lees un documento hecho en word  
 Segundo (paso 2) :Respondes un cuestionario y una vez aprobado avanzas al segundo documento, y así sucesivamente.

Ahora bien, en todas las guías de ejercicios diseñadas para este curso, se exige que la **apruebes con el mínimo, que es el 70%**. Solo así podrás avanzar a la siguiente actividad. El sistema está diseñado de tal modo que el alumno está impedido de avanzar si acaso no logra ese mínimo. La idea es que avances asegurando logros significativos en los aprendizajes. El proceso educativo se ve debilitado cuando el alumno avanza en las actividades a pesar de obtener bajos rendimientos. **Recuerda que deseamos mejorar la calidad de los aprendizajes**



[Crear una nueva secuencia de aprendizaje](#) | [Importar una secuencia de aprendizaje](#) | [Repositorio de módulos](#) | [Estadísticas de secuencias de aprendizaje](#)

Secuencia de aprendizaje	Modificar	Borrar	Bloqueado	Visible/invisible	Ordenar	Exportar	Seguimiento
 <a href="#">vectores</a>							
 <a href="#">adicionvectores</a>					 		
 <a href="#">sustraccionvectores</a>					 		
 <a href="#">Prueba parcial Nº1</a>					 		
 <a href="#">Leyes de Newton</a>					 		
 <a href="#">Prueba parcial Nº2</a>							

Como se observa, la ruta de aprendizaje está formada por varias etapas que incluyen los temas a estudiar, las evaluaciones formativas y las evaluaciones sumativas. Nótese que las etapas están encadenadas (flecha descendente), lo que indica que el alumno puede avanzar a la siguiente etapa una vez alcanzado el mínimo dispuesto por el profesor<sup>10</sup>. El alumno hace clic en el tema vectores y comienza a trabajar en las diversas guías, tal como indica el cuadro 18.4.2.4.

<sup>10</sup> Recordemos que en esta investigación el mínimo de aprobación fue fijada en el 70%

Cuadro: 18.4.2.4 : Secuencia de aprendizaje para el tema vectores

**Secuencia de aprendizaje**

vectores

En esta secuencia recorrerás los contenidos relativos a vectores. Comienza con lo conceptual, luego la ejercitación y finalmente la evaluación formativa.

Use un documento | Use un ejercicio | Use un módulo de este curso | Crear etiqueta

Módulos	Modificar	Suprimir	Bloqueado	Visible/invisible	Mover	Ordenar
<a href="#">Introduccionvectores.pdf</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">características de los vectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">pruebaformativa1</a>						

Dentro de la ruta correspondiente a vectores el alumno se encuentra con esos tres materiales de trabajo, comenzando por el tema “Introduccionvectores”. Nuevamente los temas están encadenados. A continuación los anexos 18.4.2.5 al 18.4.2.7 muestran los tres materiales usados.

## Cuadro 18.4.2.5: Guía Teórica de vectores

Unidad: Dinámica de la partícula

Tema 2: Vectores

Subtema 2.0: Características de los vectores

Guía teórica 2.0

### CARACTERÍSTICAS DE LOS VECTORES

Los objetivos que busca este tema son:

Explicar el concepto de vector

Diferenciar entre magnitudes escalares y vectoriales

Realizar suma y diferencia de vectores usando paralelogramo y triangulación

Calcular el módulo del vector resultante para el caso de en que los vectores forman un ángulo de  $90^\circ$

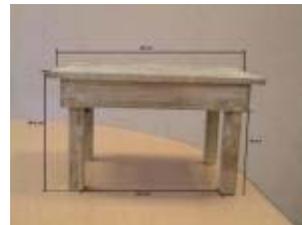
Exponer en forma escrita y oral ideas principales sobre las magnitudes escalares y las magnitudes vectoriales

Tiempo total asignado para todo el tema 2:

3 hr pedagógicas, más una hora adicional de trabajo en casa

### Introducción

Si preguntamos medimos el largo de una mesa, no nos preocupa medir desde A hasta B o desde B hasta A. Tan solo colocamos la regla sobre ella y listo. Hemos medido. Si miramos la hora en un reloj, no nos preguntamos en qué dirección o hacia dónde está indicando la hora ese reloj. Simplemente sabemos que la hora es la misma en ese lugar y carece de sentido formularse esas preguntas. Otro ejemplo, lo constituye el volumen. Que una botella posea 1000 cc significa que esa es su capacidad y a nadie se le ocurría preguntas “hacia dónde o que dirección posee esa capacidad de 1000 cc. Todas esas magnitudes de las que nos basta conocer solo su valor o módulo se denominan ESCALARES



¿Tiene sentido preguntarse hacia dónde son las tres de la tarde?

Sin embargo existen en física otras magnitudes que sí tiene importancia (¡y mucha!) saber la dirección y el sentido de ella. Por ejemplo, si en estos momentos se le indica a todos Uds. que se muevan a 2m/s hacia el norte por Av. Los Leones ¡Todos y cada uno realizaría el mismo movimiento! Ninguno de Uds. se movería por Av. Los Leones hacia el sur. En esta situación se dan tres características fundamentales:

- a) El valor o módulo: En este ejemplo es 2m/s
- b) La dirección: En este ejemplo Por Av. Los Leones
- c) El sentido: En este ejemplo hacia el norte.

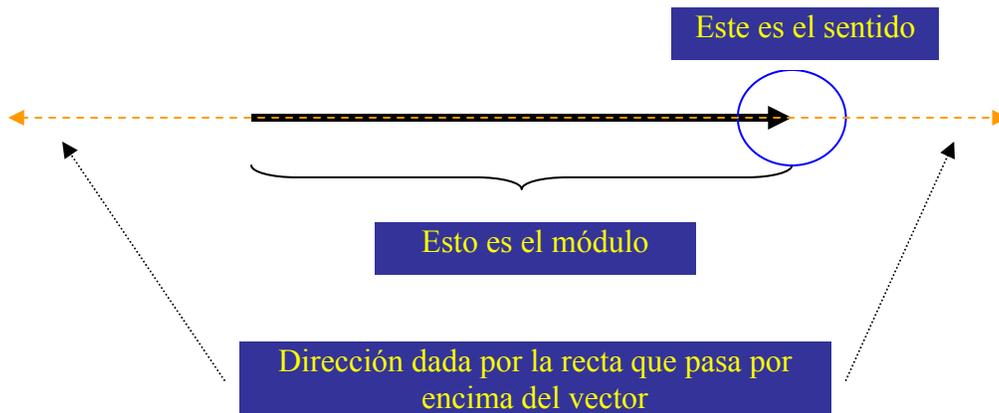
### CARACTERÍSTICAS DE LOS VECTORES

Las magnitudes de las que se requiere conocer el módulo, la dirección y el sentido se denominan VECTORES. Y se representan por una flecha. Un claro ejemplo de magnitud vectorial lo constituye la velocidad.

*La flecha, representa el vector velocidad. Posee : Módulo, dirección y sentido*



¿Cómo se identifica en la flecha cada una de las características mencionadas?. La pregunta que puede haber surgido en estos momentos, tiene su aclaración al mirar justamente la figura geométrica que representa un vector.

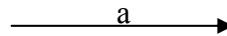


Módulo: Es el valor de la magnitud vectorial

Sentido: Hacia a donde apunta el vector

Dirección: Orientación que posee la línea que pasa sobre el vector

Para distinguir vectores entre sí, le asignaremos letras minúsculas con el símbolo de una flecha sobre ella. Por ejemplo:  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{p}$  etc. Por lo tanto, a no extrañarse si el vector aparece, por ejemplo, de la siguiente manera:

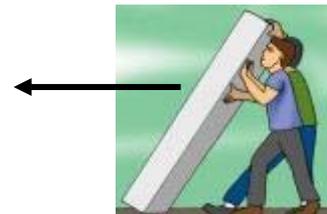


Existen muchas magnitudes vectoriales, por ahora interesa que sepas que son tales, las siguientes:

- a) Posición
- b) Desplazamiento
- c) Velocidad
- d) Aceleración
- e) Fuerza

Vemos un ejemplo: Sobre un cuerpo se aplica una fuerza de 30 N dirigida hacia la izquierda el norte y paralela al suelo. Entonces:

- a) Su módulo es: 30 N
- b) Su dirección es: Paralela al suelo
- c) Su sentido es: Hacia el norte



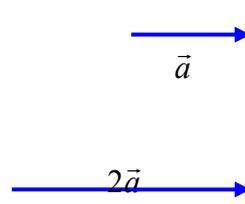
## Vector multiplicado por un número real

Pueden darse situaciones en que un vector requiera modificar su módulo y/o su sentido. Esto puede ocurrir multiplicando el vector por un número real cualquiera. Interesa en estos momentos ver los siguientes casos:

a) Si el número es positivo y mayor que uno: El módulo del vector aumenta tantas veces como el valor del número real sin que cambie el sentido del vector.

Por ejemplo. Suponga que se tiene el número real 2 y el vector  $\vec{a}$

Entonces el resultado de la operación  $2\vec{a}$  es:



b) Si el número es negativo e igual a -1: El módulo del vector no cambia, pero su sentido se invierte

Por ejemplo. Suponga que se tiene el vector  $\vec{a}$

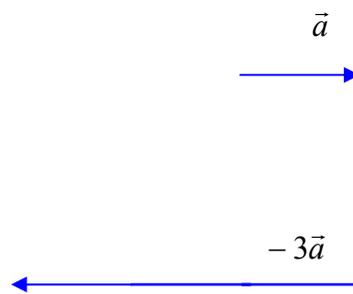
Entonces el resultado de la operación  $-1\vec{a}$  es:



c) Si el número es negativo y menor que -1: El módulo del vector aumenta tantas veces como sea el número y también su sentido se invierte

Por ejemplo. Suponga el real  $-3$  y el vector  $\vec{a}$

Entonces el resultado de la operación  $-3\vec{a}$  es:



Existen otros casos, pero en este nivel solo trabajaremos con números reales enteros: Por ejemplo  $-1, -2, -3, -4, 1, 2, 3, 4, \text{etc.}$ ”

#### Actividad 2.0

Resume en tu cuaderno las ideas principales que se expresan en este documento

Plantea por escrito las dudas que te hayan surgido

Comparte con tu compañero de trabajo (el mismo con el que realizaste la actividad anterior) tu resumen y dudas.

Intenten dar solución a las posibles dudas

Incorpora en tu propio resumen, aquellas ideas que te parecen importantes y que han sido expuestas por tu compañero de trabajo

Si no pueden clarificar sus dudas, soliciten ayuda al profesor

NO avances a la siguiente actividad (ejercicios 2.0) si acaso no has clarificado tus dudas

Ahora debes realizar la guía de ejercicios 2.0 ubicada en la plataforma Claroline

### Cuadro 18.4.2.6: Guía de ejercicios

<p><b>vectores</b></p> <p>Ver : <a href="#">Pantalla completa</a>   <a href="#">Con frames</a></p> <p> <a href="#">Introduccionvectores.pdf</a> ✓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">características de los v...</a></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">pruebaformativa1</a></p>	<p>Tiempo máximo permitido : 45 mín. intento 8 disponible de Julio 03, 2006 at 09:00 AM</p> <p><b>Pregunta 1</b></p> <p>características de los vectores</p> <p>6m representa una cantidad <input type="text"/> y 6m hacia el norte por la carretera panamericana una cantidad <input type="text"/></p>
<p><b>vectores</b></p> <p>Ver : <a href="#">Pantalla completa</a>   <a href="#">Con frames</a></p> <p> <a href="#">Introduccionvectores.pdf</a> ✓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">características de los v...</a></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">pruebaformativa1</a></p> <p><a href="#">Anterior</a>   <a href="#">Siguiente</a></p> <p><input type="button" value="Volver a la lista"/></p>	<p><b>Pregunta 2</b></p> <p>características de los vectores</p> <p>En la guía teórica 2.0 se entrega un ejemplo de dos personas que van arrastrando un objeto. Las características del vector fuerza que esas personas aplican son que el módulo es <input type="text"/> , la dirección es <input type="text"/> y el sentido es <input type="text"/></p> <p><b>Pregunta 3</b></p> <p>características de los vectores</p> <p>60 km/hr corresponde al valor de una rapidez y 50 km/hr hacia el sur por la carretera panamericana corresponde a una velocidad. Luego: La rapidez es una magnitud <input type="text"/> . La velocidad es una magnitud <input type="text"/> , el módulo del vector dado es igual a <input type="text"/> y el sentido del vector dado es <input type="text"/></p>
<p>Ver : <a href="#">Pantalla completa</a>   <a href="#">Con frames</a></p> <p> <a href="#">Introduccionvectores.pdf</a> ✓</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">características de los v...</a></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">pruebaformativa1</a></p>	<p><b>Pregunta 4</b></p> <p>características de los vectores</p> <p>Clasifique en escalar o vector las siguientes magnitudes físicas: Distancia <input type="text"/> y Velocidad media <input type="text"/></p>

vectores

Ver : [Pantalla completa](#) | [Con frames](#)

Introduccionvectores.pdf ✓

[características de los v...](#)

[pruebaformativa1](#) ✓

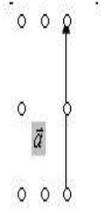
[Anterior](#) | [Siguiente](#)

[Volver a la lista](#)

Pregunta 5

características de los vectores

Se tiene el vector  $\vec{a}$ . Entonces el número real que permite obtener un vector de igual módulo y sentido contrario es:



1  
 -1  
 1/2  
 -1/2  
 2

vectores

Ver : [Pantalla completa](#) | [Con frames](#)

Introduccionvectores.pdf ✓

[características de los v...](#)

[pruebaformativa1](#) ✓

[Anterior](#) | [Siguiente](#)

[Volver a la lista](#)

Pregunta 6

características de los vectores

Un vector se caracteriza porque posee  .

Pregunta 7

características de los vectores

La guía teórica del tema 2 referida a vectores, enfatiza la diferencia que existe entre  .

vectores

Ver : [Pantalla completa](#) | [Con frames](#)

-  [Introduccionvectores.pdf](#) ✓
- [características de los v...](#)
- [pruebaformativa1](#) ✓

[Anterior](#) | [Siguiente](#)

Pregunta 8

características de los vectores

La idea principal que desarrolla la guía teórica 2.0 es sobre

Pregunta 9

características de los vectores

En la guía teórica 2.0 se dan como ejemplo de vectores cinco magnitudes. Estas son

vectores

Ver : [Pantalla completa](#) | [Con frames](#)

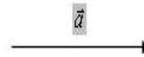
-  [Introduccionvectores.pdf](#) ✓
- [características de los v...](#)
- [pruebaformativa1](#) ✓

[Anterior](#) | [Siguiente](#)

Pregunta 10

características de los vectores

Se tiene el vector  $a$  de la figura. Entonces la alternativa que representa el vector que tiene la mitad del módulo del vector dado, igual dirección y sentido opuesto es:



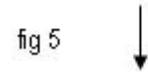
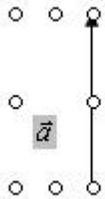
- Figura 1 
- Figura 2 
- Figura 3 
- Figura 4 
- Figura 5 

- Figura 1
- Figura 2
- Figura 3
- Figura 4
- Figura 5

Cuadro 18.4.2.7: Prueba formativa

Pregunta 1

Se tiene el vector  $\vec{a}$  de la figura. Entonces la alternativa que representa el vector que tiene la mitad del módulo del vector dado, igual dirección y sentido opuesto es:



- fig 1  fig 2  fig 3  fig 4  fig 5

Pregunta 2

Características de los vectores A continuación se da una serie de enunciados que pueden corresponder a magnitudes vectoriales o escalares.

a) 6m

b) 3m/s hacia el norte por Av. Santa Rosa

Pregunta 3

Características de los vectores Un vehículo viaja a 60 km/hr hacia el sur por la carretera panamericana. Entonces:

a) El módulo del vector dado es igual a

b) El sentido del vector dado es

Pregunta4

100 m/s corresponde al valor de una rapidez y 2m hacia el oeste por la carretera panamericana corresponde a una velocidad. Luego: La rapidez es una magnitud , La velocidad es una magnitud , El módulo del vector dado es igual a  y El sentido del vector dado es

Pregunta5

Usando el sistema de referencia que se muestra, el vector que mejor representa una velocidad de 1m/s en dirección este es:

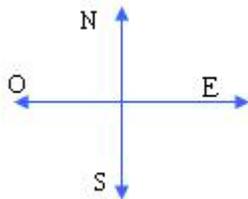


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Figura 5

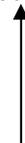
Figura 1  Figura 2  Figura 3  Figura 4  Figura 5

Pregunta6

Se tiene el vector  $\vec{a}$ . Entonces el número real que permite obtener un vector de igual dirección, sentido contrario y tres veces el valor del módulo es:

-3  -1  1/2  -1/2  2

$\vec{a}$



Pregunta7

En la guía teórica que Ud leyó previamente se dan como ejemplo una serie de escalares.

Uno de ellos puede ser:

Pregunta 8

En la guía teórica que leíste, se dan como ejemplo una serie de magnitudes escalares. Uno de ellos puede ser:

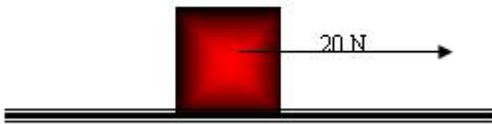
Pregunta 9

De la figura se deduce que la fuerza posee las siguientes características:

I.- Su módulo es 20 N

II.- Su sentido es hacia la izquierda

III.- Su dirección es perpendicular al suelo



- Sólo I  Sólo II  Sólo III  II y III  I, II y III

Pregunta 10

Un escalar se caracteriza porque posee

Semana 3

Tema: Vectores

Contenido: Adición y sustracción de vectores

Objetivo:

Resolver ejercicios simples de adición y sustracción

Calcular el módulo de un vector

Descripción general: Una vez completado la secuencia de aprendizaje anterior, ingresan a siguiente. Aquí nuevamente se encuentran con material escrito con explicaciones sobre adición y sustracción de vectores. Luego, la respectiva guía de ejercicios para finalmente realizar la prueba formativa<sup>2</sup>. El cuadro 18.4.2.8 muestra la secuencia respectiva. Nuevamente el material de trabajo, los ejercicios y la evaluación formativa están encadenados. Una vez logrado el mínimo los alumnos se dirigen a la siguiente secuencia que se muestra en el cuadro 18.4.2.9.

Novedades:

Se observa mayor autonomía de los alumnos manifestada en que intentan resolver las dificultades que se les presentan ya sea por cuestiones técnicas o bien relacionadas con los contenidos.

Varios alumnos me consultan si pueden volver a realizar los ejercicios aún cuando han logrado el mínimo permitido para avanzar a la siguiente etapa. Al preguntar las razones la respuesta “quiero superarme a mi mismo”. Motivo que no deja de sorprenderme y congraciarme.

Cuando doy indicaciones generales, la mayoría presta atención aunque un grupo de alumnos (alrededor de diez) continúa trabajando frente al PC. Misma situación cuando se lleva a cabo la puesta en común. La diferencia con las clases pasadas radica en que ahora me demanda menos tiempo que todos se concentren en lo que estoy diciendo.

Observo que ha surgido cooperación espontánea entre ellos, tanto en problemas asociados al manejo de la plataforma como a la comprensión de los contenidos.

Se han presentado algunas dificultades técnicas debido a problemas con el servidor. Afortunadamente los encargados del soporte técnico están solícitos a resolverlos.

Cuadro 18.4.2.8

adicionvectores



Esta nueva ruta de aprendizaje se centra en la adición de vectores. En primer lugar debes estudiar la guía teórica (que está en formato Power point) y luego seguir la ruta. Recuerda que para avanzar en ella debes lograr el mínimo del 70% de respuestas correctas. No olvides además ponerte en contacto con tu profesor frente a las dificultades que no puedas resolver

[Use un documento](#) | [Use un ejercicio](#) | [Use un módulo de este curso](#) | [Crear etiqueta](#)

Módulos	Modificar	Suprimir	Bloqueado	Visible/invisible	Mover	Ordenar
 <a href="#">adicionvectores.ppt</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">adiciónvectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">prueba formativa2 adicion vectores</a>						

Cuadro 18.4.2.9

Secuencia de aprendizaje

sustraccionvectores



En esta ruta te enfrentarás a los contenidos referidos a la sustracción (resta) de vectores. En la presentación Power Point, verás que la sustracción de vectores es muy análogo a la adición de los mismos. Después de estudiar el respectivo documento debes continuar por la ruta de la aprendizaje con la guía de ejercicios y finalmente con la evaluación formativa 3

[Use un documento](#) | [Use un ejercicio](#) | [Use un módulo de este curso](#) | [Crear etiqueta](#)

Módulos	Modificar	Suprimir	Bloqueado	Visible/invisible	Mover	Ordenar
 <a href="#">sustraccionvectores.ppt</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">sustraccionvectores</a>						
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">prueba formativa3 sustraccionvectores</a>						

Una vez finalizada esta secuencia los alumnos se enfrentan a la primera evaluación sumativa (ver anexo 18.5)

#### Semana 4

Tema: Introducción a las leyes de Newton

Contenido: Fuerza, fuerza neta, peso y masa

#### Objetivo:

Explicar el concepto de fuerza neta

Reconocer el carácter vectorial de la fuerza

Identificar las unidades de medida tanto para la fuerza como la masa

Explicar y exponer en forma escrita ideas fundamentales sobre la fuerza, el peso y la masa

#### Descripción general:

En esta semana los alumnos ingresan a la secuencia de aprendizaje que muestra el cuadro 18.4.2.10 en ella se enfrentan en primer lugar al materia teórico respectivo (cuadro 18.4.2.11), para luego responder las preguntas de la guía de ejercicios (cuadro 18.4.2.12). De acuerdo a lo planificado el material teórico y la guía de ejercicios están encadenados a los contenidos venideros.

#### Novedades:

Es reconfortable constatar que los alumnos vienen bien dispuestos a trabajar al laboratorio de PC, manifestado esto en la prontitud con que llegan a la sala y lo rápido que inician el trabajo. Los alumnos continúan apoyándose entre ellos, aún cuando no se ha planificado en esta clase actividades colaborativas.

Los alumnos de aprendizaje más lento me manifiestan su conformidad por el hecho de tener la oportunidad de trabajar en momentos fuera del horario de clases. Otros en cambio consideran que no es justo “tener que realizar algunas actividades en sus casas”.

Al parecer los alumnos ya han comprendido que una clase B-Learning supone distintos momentos importantes para el logro de los objetivos. Por tal razón al momento de realizar la puesta en común se logra la atención de la mayoría.

Se ha hecho un “hábito” en los alumnos el intentar lograr el máximo de puntuación (100%) en las guías de ejercicios. Recordemos que el mínimo de aprobación se planificó para un 70%. Se presentan algunos problemas con las respuestas. Al parecer se cometió error de uso de la plataforma al momento de incorporar las respuestas en la guía de ejercicios.

Cuadro 18.4.2.10

Use un documento   Use un ejercicio   Use un módulo de este curso   Crear etiqueta						
Módulos	Modificar	Suprimir	Bloqueado	Visible/invisible	Mover	Ordenar
Fuerza masa y peso.ppt						
<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios sobre concepto de peso, masa y fuerza						

**UNIDAD II**  
**DINÁMICA DE LA PARTÍCULA**

---

El concepto de fuerza, masa y peso

**Las leyes de Newton:**  
**Objetivos específicos**

- Explicar el concepto de fuerza neta
- Reconocer el carácter vectorial de la fuerza
- Identificar las unidades de medida tanto para la fuerza como la masa
- Explicar y exponer en forma escrita ideas fundamentales sobre la fuerza, el peso y la masa

**Las leyes de Newton:**  
**Contenidos**

- Concepto de fuerza
- Carácter vectorial de la fuerza
- Fuerza neta
- Unidades de medida e instrumento de medición de la fuerza
- El Peso un fuerza especial
- Concepto de masa
- Unidades de medida e instrumento de medición para la masa

**Las leyes de Newton:**  
**Concepto de fuerza**

- **Fuerza:** Es una **magnitud vectorial** que los cuerpos se aplican unos a otros y cuyo efecto sobre ellos se puede resumir en dos categorías.
  - a) Las fuerzas tienen la propiedad de deformar el cuerpo.
  - b) Las fuerzas tienen la propiedad de cambiar el estado de movimiento de los cuerpos, es decir su **velocidad**

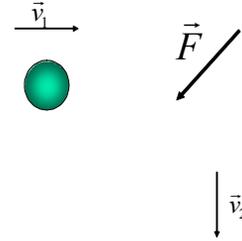
## Las leyes de Newton: Concepto de fuerza

El vehículo es deformado por la fuerza que ejerce el muro contra él. En las fábricas de automóviles se común realizar estas pruebas para someterlos a control de calidad, sobre todo para establecer el grado de seguridad que ofrece el vehículo a los pasajeros



## Las leyes de Newton: Concepto de fuerza

La esfera inicialmente lleva una velocidad constante  $v_1$ . De pronto una fuerza aplicada sobre ella le modifica esa velocidad inicial, adquiriendo una velocidad final  $v_2$ . Se observa un cambio en el estado del movimiento de la esfera. Esto, producto de la existencia de una fuerza aplicada sobre el cuerpo.



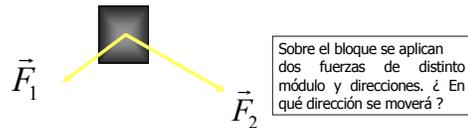
## Las leyes de Newton: Fuerza resultante

- La animación muestra como es el cambio de velocidad de un cuerpo cuando sobre solo se aplica una fuerza. En este caso la única fuerza presente es el peso del mismo cuerpo (click para ver animación)



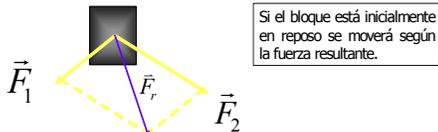
## Las leyes de Newton: Fuerza resultante

- Pero, ¿cómo determinamos el cambio de velocidad en el movimiento de un cuerpo cuando sobre él se aplica más de una fuerza?



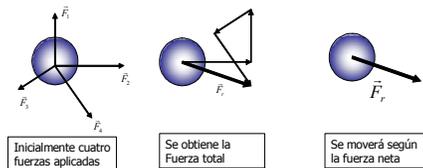
## Las leyes de Newton: Fuerza resultante

- La respuesta viene dada por la determinación de la fuerza resultante. Como la fuerza es una magnitud vectorial, para determinar la fuerza neta o resultante se suman las fuerzas aplicando el método de triangulación o paralelogramo.



## Las leyes de Newton: Fuerza resultante

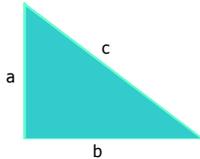
- La fuerza resultante (fuerza neta, fuerza total) es la fuerza que se obtiene al **sumar vectorialmente** todas las fuerza que se aplican sobre un cuerpo



Recuerda que para sumar vectores puedes usar el método de paralelogramo o de triangulación

## Las leyes de Newton: Carácter vectorial de la fuerza

- El teorema de Pitágoras se aplica solo a triángulos rectángulos. Permite conocer una de las variables conocidas las otras dos. Por ejemplo, si se conoce ambos catetos puede calcular la hipotenusa.

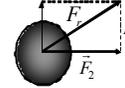


La expresión matemática de Este teorema es:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

## Las leyes de Newton: Carácter vectorial de la fuerza

- Se observa en la figura, que la fuerza resultante con las otras dos fuerzas forman un triángulo rectángulo. Luego la aplicación del teorema de Pitágoras queda como sigue:



$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

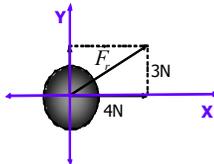
Nótese que solo se considera El valor o módulo de las fuerza

Representa a la hipotenusa

Representan los catetos

## Las leyes de Newton: Carácter vectorial de la fuerza

- UN ejemplo que grafique esto. Sobre el cuerpo de la figura se aplican dos fuerzas. Una de 3N (j) y la otra de 4N (i). Determinar el módulo de la fuerza resultante.



$$F_r = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$F_r = \sqrt{9+16}$$

$$F_r = \sqrt{25}$$

$$F_r = 5N$$

Nótese que la fuerza 4N (i) es una fuerza aplicada hacia la derecha y la fuerza 3N(j) aplicada hacia "arriba" según el sistema de referencia que habitualmente se usado, o sea, el plano cartesiano.

## Las leyes de Newton: Unidades de medida de la Fuerza

- En el sistema internacional la unidad de medida es el newton [1 N], que es la que habitualmente usaremos.
- En el sistema C.G.S. la unidad de medida es la Dina. La usaremos esporádicamente.
- La equivalencia entre ambas es la siguiente:

$$1[N] = 1 \cdot 10^5 \text{ dina}$$

## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Masa:** El concepto de masa se suele confundir con el de peso, pero son dos cosas muy distintas. La masa es una cantidad escalar y es una propiedad inherente de los cuerpos, que puede definirse clásicamente como la cantidad de materia que posee un cuerpo. Entendiendo por materia la cantidad de átomos que la constituyen.

(ver solo estos contenidos: [El átomo y tamaño del átomo en http://www.monografias.com/trabajos/atomo/atomo.shtml](http://www.monografias.com/trabajos/atomo/atomo.shtml))

## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Un cuerpo tiene la misma masa aquí en la tierra que en la luna. Esto sucede porque es una propiedad del cuerpo. Para medir la masa usamos una balanza.

La masa de Neil Armstrong no cambia aún cuando se encuentre fuera de la tierra, o incluso en otro planeta



Neil Armstrong el primer Hombre en pisar la Luna

## Las leyes de Newton: Fuerza resultante

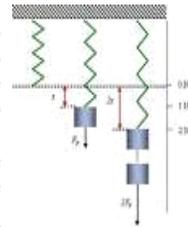
- Podemos generalizar lo anterior para muchas fuerzas. Lo importante es realizar correctamente la suma de la fuerza. En este momento hemos dejado de lado el cálculo numérico y solo nos hemos concentrado en la obtención de la fuerza resultante a través de la suma gráfica de vectores (triangulación o Paralelogramo).

$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

*Si se aplican "n" fuerzas la fuerza resultante será igual a la suma de todas ellas*

## Las leyes de Newton: Midiendo la Fuerza

- Las fuerzas se miden con un instrumento denominado dinamómetro. El dinamómetro consta de un resorte que generalmente, está adherido en un cilindro hueco metálico. De la parte inferior del resorte se cuelgan cuerpos que ocasionan variaciones en la longitud del mismo. Así mientras más fuerza aplicada más se elongará el resorte.



*A mayor fuerza (peso) mayor elongación del resorte*

## Las leyes de Newton: Midiendo la Fuerza

- Para lograr medir la fuerza con este instrumento, se calibra de acuerdo con una escala definida arbitrariamente por la comunidad científica.
- Hoy en día existen diversos tipos de dinamómetros y cada vez más precisos, pero la lógica del funcionamiento obedece a lo descrito anteriormente.



*Aquí se calibró en función de los centímetros que registra la regla*



*Dinamómetro del tipo digital. Como los que hoy se usan*



*Dinamómetro del tipo industrial, para pesar grandes masas*

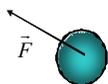
## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Las unidades de medida de la masa son: En el sistema internacional es el kilogramo [ 1 kg ] que es el sistema que habitualmente usaremos, y en el sistema C.G.S. la unidad de medida es el gramo [ 1 g ].
- La equivalencia entre ambas es:

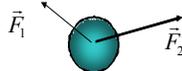
$$1[\text{Kg}] = 1000[\text{g}]$$

## Las leyes de Newton: Carácter vectorial de la fuerza

- Hemos señalado que la fuerza es una magnitud vectorial. Por lo tanto para sumar fuerzas se debe aplicar el método de triangulación o Paralelogramo. Eso lo debe saber el lector puesto que es materia vista en el capítulo anterior (vectores). Lo que vamos a profundizar ahora es cómo determinar el módulo del vector fuerza resultante. Es obvio que la dificultad surge cuando sobre un cuerpo se aplica más de una fuerza.



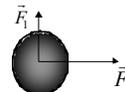
*Una sóla fuerza aplicada. El módulo de la fuerza resultante es el valor de la única fuerza aplicada*



*Situación más compleja. Determinar el módulo de la fuerza implica el uso de herramientas matemáticas.*

## Las leyes de Newton: Carácter vectorial de la fuerza

- La situación particular a la que se refiere la presentación anterior es el caso en que las fuerza aplicadas forman un ángulo de 90° entre sí, es decir, son perpendiculares; tal como indica la figura. En tal caso el módulo de la fuerza resultante se determina con la aplicación del teorema de Pitágoras.



## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- La masa de un cuerpo se mide usando la balanza de brazos iguales y con la ayuda de masas patrones. La masa patrón es el kilogramo [1 kg].



El patrón de masa ( 1 kg)

## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Por ejemplo si la masa de un cuerpo es 3 kg se requiere de tres masas patrones para igual ese valor. Este instrumento medirá con el mismo valor la masa del bloque independiente del lugar donde se mida. Así en la luna la balanza registrará la misma masa. En este ejemplo, 3 kg



## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Por ejemplo si el frasco posee una masa igual a 3 kg, entonces se requiere de tres masas patrones para igual ese valor.



## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Lo interesante es que la balanza medirá con el mismo valor la masa del frasco si acaso la experiencia se realizara en la Luna u otro planeta.



## Las leyes de Newton: El concepto de masa

- Las unidades de medida de la masa son: En el sistema internacional es el kilogramo [ 1 kg] que es el sistema que habitualmente usaremos, y en el sistema C.G.S. la unidad de medida es el gramo [ 1 g].
- La equivalencia entre ambas es:

$$1[\text{Kg}] = 1000[\text{g}]$$

## Las leyes de Newton: El concepto de peso

- Habitualmente se suele confundir el peso y la masa. De hecho cuando vamos a comprar pan decimos "pésame un kilo de pan". El dependiente de la amasandería toma el pan lo coloca en la balanza y... ¡ Sorpresa i...lo masa
- El peso es una fuerza por lo cual, se mide a través de un dinamómetro y posee las unidades de medida de la fuerza ( [N] o [dina] )



## Las leyes de Newton: El concepto de peso

- El peso es la fuerza con que la tierra atrae a los cuerpos hacia ella. La fuerza peso depende de dos variables importantes: De la masa del propio cuerpo y del valor de campo gravitatorio en donde se encuentra dicho cuerpo. Para determinar el módulo o valor del peso de un cuerpo se usa la ecuación.

$$\vec{p} = m \cdot \vec{g}$$

Diagrama de la ecuación  $\vec{p} = m \cdot \vec{g}$  con flechas que indican:  $\vec{p}$  apunta a "Peso",  $m$  apunta a "Masa del cuerpo" y  $\vec{g}$  apunta a "Intensidad del campo gravitatorio".

## Las leyes de Newton: El concepto de peso

- Como el peso es una fuerza, significa que también es una magnitud vectorial y por lo tanto debe poseer además de módulo (magnitud), dirección y sentido. La dirección es perpendicular a la superficie del cuerpo que genera el campo gravitatorio y el sentido es hacia el centro de ese mismo cuerpo.



## Las leyes de Newton: El peso y la masa

- Es claro entonces que la masa de todo cuerpo no depende de la gravedad del lugar donde esté dicho cuerpo, esto porque la masa es una propiedad de la materia. El peso en cambio depende de la intensidad del campo gravitatorio. Entonces una persona que se encuentra (teóricamente) en un lugar del universo donde no hay intensidad de campo, no posee peso pero sí masa



*Los astronautas se ubican en lugares donde la intensidad de campo es mucho menor que en la superficie de la tierra. Los efectos son evidentes*

## Las leyes de Newton: El peso y la masa

- Ejemplo: Un cuerpo posee una masa de 5Kg y se encuentra en un lugar donde la intensidad de campo gravitatorio es igual a 4 m/s<sup>2</sup>. Determinar el valor del peso de esta persona, en dicho lugar.

$$\begin{aligned} p &= m \cdot g \\ p &= 4 \cdot 5 \\ p &= 20 [N] \end{aligned}$$

Ese peso variará si acaso la persona emigra a otro lugar donde la intensidad de campo sea distinto del dado, sin embargo su masa será la misma. Recuerde que la unidad de medida del peso (fuerza) es el Newton (SI)

Si te sientes  
preparado  
puedes continuar  
en la ruta de aprendizaje  
con el documento denominado  
"Segundo principio".  
de lo contrario  
el lado oscuro de la duda  
te acompañará  
FIN

Cuadro 18.4.2.12

Ejercicios: Ejercicios sobre concepto de peso, masa y fuerza

Esta guía te terminará ejercitar y resolver preguntas sobre los conceptos básicos de la unidad Dinámica de la partícula como son: Fuerza, masa y peso. Recuerda que debes alcanzar el mínimo requerido del 70%. En esta oportunidad no habrá límites de intentos Sin límite de tiempo

intento 1

disponible de Agosto 14, 2006 at 10:02 AM

Pregunta 1

Sobre un cuerpo se aplican dos fuerza de valores  $5N(i)$  y  $6N(i)$ . Entonces la fuerza resultante aplicada tiene una magnitud (valor) igual a

Pregunta 2

Si el peso de un cuerpo es  $50N$  y su masa es de  $10kg$ , entonces el valor del campo gravitatorio donde se encuentra este cuerpo tiene un valor igual a

Pregunta 3

Un cuerpo pesa  $34N$  y se coloca encima de otro que tiene un peso igual a  $3N$ . EL conjunto tiene un peso total igual a

Pregunta 4

El instrumento que permite medir la masa, se denomina  y el que permite medir el peso se denomina

Pregunta 5

Un cuerpo posee una masa de  $10kg$  y se coloca encima de otro que tiene un peso de  $60N$ . El sistema está dentro de un campo gravitatorio cuya intensidad es  $10m/s^2$ . Entonces el sistema posee una masa total igual a

Pregunta 6

La masa de una persona es  $20kg$ .Entonces la masa de esa persona en Júpiter tiene un valor igual a

Pregunta 7

Sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas: Una igual a  $5N(i)$  y la otra igual a  $6N(-i)$ . Entonces la fuerza resultante es igual a

Pregunta 8

Sobre un cuerpo se aplican dos fuerza de valores  $4\text{N}(-i)$  y  $2\text{N}(-i)$ . Entonces la fuerza resultante aplicada tiene una magnitud (valor) igual a

Pregunta 9

Se aplican cuatro fuerzas de igual dirección, sentido y cada una con una magnitud igual a  $5\text{N}(i)$ . Suponga que el cuerpo se mueve. La fuerza resultante tiene un valor igual  y sentido igual a

Pregunta 10

El peso de un cuerpo es  $40\text{N}$  y está dentro de un campo gravitatorio con intensidad de  $10\text{m/s}^2$ . Entonces la masa de ese cuerpo es

Pregunta 11

La masa de un cuerpo es  $30\text{kg}$  y está ubicado en un campo gravitatorio cuya intensidad es  $10\text{m/s}^2$ . Entonces el peso de ese cuerpo posee un valor igual a

Pregunta 12

Un cuerpo de masa  $40\text{kg}$  se coloca encima de otro cuerpo de masa  $34\text{kg}$ . Entonces el sistema posee una masa total igual a

Pregunta 13

En física podemos clasificar las magnitudes en escalares y vectoriales. Entonces con ese criterio la masa es una magnitud  y el peso es una magnitud

Pregunta 14

Un cuerpo posee una masa de  $40000\text{g}$ . Entonces la masa de este cuerpo en  $\text{kg}$  es

Semana 5 y semana 6

Tema: El segundo principio de Newton ( $F = m \cdot a$ )

Contenido: Relación fuerza, masa y aceleración

Objetivo:

Explicar el segundo principio de Newton

Definir operacionalmente el segundo principio de Newton

Explicar la relación entre fuerza y aceleración

Explicar la relación entre masa y aceleración

Aplicar el segundo principio a la solución de diversos problemas

Descripción general:

En esta semana los alumnos ingresan a la secuencia de aprendizaje que muestra el cuadro 18.4.2.13 allí están todos los materiales de trabajo respectivo. Hay trabajo colaborativo cuyas indicaciones son encontradas en la sección agenda y anuncio de la plataforma electrónica. El material teórico se explicita en el cuadro 18.4.2.14 y la guía de ejercicios en el cuadro 18.4.2.15

Novedades:

Algunos alumnos manifiestan su preocupación por algunas fallas técnicas del sistema debido fundamentalmente a problemas de cortes de energía eléctrica que provocan caídas del servidor. Esto les impidió que pudieran entrar a la plataforma desde sus casas.

Los alumnos con bajo rendimiento han ido obteniendo buenos resultados tanto en las evaluaciones formativas como en las sumativas

La normalización se logra en muy rápido tiempo, y prácticamente me dedico a responder consultas de manera más personalizada. El sistema me ha permitido realizar el acompañamiento a todos los alumnos que lo ha requerido.

Cuadro 18.4.2.13

El segundo principio de Newton ( F = ma ) .ppt							
Ejemplos de aplicaciones sobre el segundo principio ( F = ma )							
<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios sobre el segundo principio de Newton							

Cuadro 18.4.2.14

## APLICACIONES DEL SEGUNDO PRINCIPIO DE NEWTON

Ejemplos de aplicaciones donde se  
emplea la ecuación

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

### Introducción

- La dinámica de la partícula ( Isaac Newton) viene a complementar el tema de la cinemática de la partícula (Galileo Galilei). Por ello es indispensable recordar las ecuaciones propias de ese capítulo. El lector verá como en la mayoría de los ejercicios se aplican unas como otras indistintamente. Al mirar la ecuación que aparece al pie de esta presentación, el lector debería reconocer que en ella, se incluye un concepto ya tratado en el capítulo anterior, esto es, el concepto de aceleración.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

### Recordando ecuaciones

- De la cinemática

$$d = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot t$$

$$d = \left( \frac{v_0 + v}{2} \right) \cdot t$$

d: distancia recorrida  
v: rapidez final  
v<sub>0</sub>: rapidez inicial  
t: tiempo que está acelerando

- De la dinámica

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$1N = 1kg \cdot \frac{m}{s^2}$

$1dina = 1g \cdot \frac{cm}{s^2}$

$1N = 1 \cdot 10^5 \text{ dinas}$

### Ejemplos de aplicaciones

- ¿Qué fuerza debe aplicarse a una masa de 5 kg para que adquiera una aceleración de 6 m/s<sup>2</sup> ( $\hat{i}$ )?

- Solución
- La fuerza resultante es igual a  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$
- Los datos son: m = 5 kg y  $\vec{a} = 6m/s^2(\hat{i})$
- Recuerde que la fuerza resultante y la aceleración poseen igual dirección y sentido
- Los datos están en el sistema internacional, entonces el resultado de la fuerza se expresa en newton

$$\vec{F} = 6m/s^2(\hat{i}) \cdot 5kg = 30N(\hat{i})$$

Observación:  
No es necesario colocar en el desarrollo las unidades de medida respectivas. Basta tener la precaución que ellas estén en el mismo sistema de unidades. Después se reemplaza al final

## Ejemplos de aplicaciones

2. ¿Qué fuerza debe aplicarse a una masa de 150 g para que adquiera una aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$  (i)?

- Solución
- La fuerza resultante es igual a  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$
- Los datos son:  $m = 150 \text{ g}$  y  $\vec{a} = 3 \text{ m/s}^2 (\hat{i})$
- Los datos NO están en el mismo sistema. La masa está en el sistema CGS y la aceleración en SI. Se elige uno de los dos sistemas. En esta ocasión se elige el sistema CGS.
- Se transforma la aceleración al sistema CGS, para esto basta transformar metros a centímetros.  $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$ . Así la aceleración es  $300 \text{ cm/s}^2 (\hat{i})$
- Reemplazando los datos se obtiene:  $\vec{F} = 45000 \text{ dinas} (\hat{i})$

## Ejemplos de aplicaciones

3. ¿Cuál es la masa de un cuerpo si al aplicarle la fuerza de  $400 \text{ dinas}$  (i) adquiere la aceleración de  $8 \text{ cm/s}^2$  (i)?

- Solución
- De la ecuación  $F = m \cdot a$  despejamos la masa. Nótese que se trabaja en término escalares (solo el módulo): ( $m = F/a$ )
- Los datos:  $F = 400 \text{ dinas}$  y  $a = 8 \text{ cm/s}^2$
- Los datos están en el mismo sistema CGS
- La masa es una magnitud escalar, por lo tanto se omiten los sentidos y direcciones de la fuerza y la aceleración
- Reemplazando los datos en la ecuación se obtiene que:  $m = 50 \text{ g}$
- Observación: La masa se expresa en gramos en el sistema CGS. Observe que la fuerza y la aceleración están en ese sistema

- Ahora identificamos los datos conocidos y la pregunta:

$$v_0 = 4 \text{ m/s} (\hat{i})$$

$$v = 9 \text{ m/s} (\hat{i})$$

$$\Delta t = 5 \text{ s}$$

$$m = 5000 \text{ kg y } F = ?$$

- Debemos identificar la condición del problema. En este caso es un movimiento uniforme acelerado ¿Por qué?, porque la variación de la velocidad es uniforme. **Esto implica que podemos usar todas las ecuaciones válidas para ese tipo de movimiento.** También es importante observar que el automóvil experimenta aceleración positiva ¿por qué?... porque aumenta su velocidad

Puedes recordar a través de una animación virtual el movimiento uniforme Acelerado. Observa que a medida que transurre el tiempo su velocidad se incrementa. Click aquí

- Del segundo principio tenemos que  $F = m \cdot a$ , nos damos cuenta que no conocemos la aceleración, de modo que esta ecuación no la podemos usar de inmediato. Necesitamos previamente conocer la aceleración. Aquí es donde aplicamos los conocimientos de cinemática.

- De todas las ecuaciones válidas, usamos:  $v = v_0 + a \cdot t$ . Nótese que la ecuación se usará en su forma escalar. Posteriormente asignaremos el vector unitario que le corresponde a la aceleración

- Despejamos la aceleración y la ecuación queda:  $a = (v - v_0) / \Delta t$
- Reemplazando los datos obtenemos  $a = 1 \text{ m/s}^2$

- Ahora asignamos el vector unitario a la aceleración para darle su carácter vectorial. Ese proceso no es arbitrario. Debe ser coherente con la situación planteada. En este problema el cambio de velocidad es positivo y con sentido (i). Así la aceleración es:  $a = 1 \text{ m/s}^2 (\hat{i})$

- Con este dato y la masa conocida, podemos aplicar el segundo principio. Reemplazando los datos se obtiene:  $F = 5000 \cdot 1 = 5000$

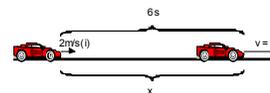
- Respuesta:  $F = 5000 \text{ N} (\hat{i})$

## Ejemplos de aplicaciones

6. Un cuerpo de masa  $50 \text{ kg}$  lleva una velocidad inicial de  $2 \text{ m/s}$  (i) y producto de una fuerza de  $200 \text{ N}$  (i) que se aplica durante  $6 \text{ s}$ , su velocidad aumenta a un valor desconocido. Determine la velocidad que adquiere al cabo de esos  $6 \text{ s}$  y la distancia recorrida en ese lapso de tiempo

- Solución:
- Nuevamente tenemos un ejercicio que relaciona la cinemática con la dinámica
- Leemos detenidamente, colocamos los datos e interrogantes cuidando que estén en el mismo sistema de unidades:  
 $V_0 = 2 \text{ m/s} (\hat{i})$   
 $\Delta t = 6 \text{ s}$   
 $F = 200 \text{ N} (\hat{i})$   
 $m = 50 \text{ Kg}$   
 $v = ?$   
 $d = ?$

- Dibujamos la situación que da cuenta del problema



Para determinar la velocidad al cabo de los  $6 \text{ s}$  podemos ocupar la siguiente ecuación:  $v = v_0 + a \cdot t$  pero no conocemos la aceleración.

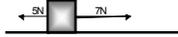
- Determinamos la aceleración usando el segundo principio de Newton. De la ecuación respectiva despejamos la aceleración:  $a = F/m = 4 \text{ m/s}^2$ . En términos vectoriales:  $a = 4 \text{ m/s}^2 (\hat{i})$

- Reemplazamos en la ecuación anterior:  $v = 2 + 4 \cdot 6 = 26 \text{ m/s}$ . En términos vectoriales  $v = 26 \text{ m/s} (\hat{i})$

- Para determinar la distancia recorrida aplicamos la ecuación:  $d = v_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$ . Reemplazando los datos se obtiene:  $d = 2 \cdot 6 + 4 \cdot 6^2 / 2 = 84 \text{ m}$

## Ejemplos de aplicaciones

- 7. Sobre un bloque de 50 kg de masa e inicialmente en reposo se aplican durante 4 s, dos fuerzas como indica la figura. Determine el módulo de la aceleración, la distancia recorrida y el módulo de la velocidad (rapidez) cuando han transcurrido esos 4 s.



- Primero leemos detenidamente el problema. Notemos que hay dos fuerzas aplicadas, por lo que debemos determinar la fuerza resultante. Así la situación se traduce en lo que muestra la siguiente figura.



## Ejemplos de aplicaciones

- Ahora identificamos los datos conocidos y la pregunta:

$$\begin{aligned} V_0 &= 0 \text{ m/s} \\ V &= ? \\ \Delta t &= 4 \text{ s} \\ m &= 50 \text{ kg} \\ F &= 2 \text{ N (i)} \\ d &= ? \\ a &= ? \end{aligned}$$

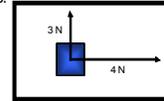
- Debemos identificar la condición del problema. En este caso es un movimiento uniforme acelerado. ¿Por qué? Porque la fuerza resultante es constante, por lo tanto la aceleración también es constante y esto implica que la variación de velocidad es uniforme. **Esto implica que podemos usar todas las ecuaciones válidas para ese tipo de movimiento.** (Click para recordar NUA) También es importante observar que el automóvil experimenta aceleración positiva ¿por qué?...porque aumenta su velocidad

## Ejemplos de aplicaciones

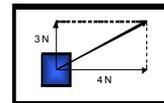
- Del segundo principio despejamos la aceleración. Así  $a = 2/50 = 0,04 \text{ m/s}^2$ . Que corresponde al módulo de la aceleración
- De todas las ecuaciones válidas, usamos:  $v = v_0 + at$ . Como inicialmente está en reposo la ecuación se transforma en  $v = a \cdot t$ . Reemplazando los datos  $v = 0,04 \cdot 4 = 0,16 \text{ m/s}$ .
- Para determinar la distancia usamos la ecuación  $d = v_0 t + at^2 / 2$ , pero como parte del reposo la ecuación se transforma en  $d = at^2 / 2$ . Reemplazando los datos conocidos  $x = 0,04 \cdot 4^2 / 2 = 0,32 \text{ m}$

## Ejemplos de aplicaciones

8. Sobre un cuerpo que se encuentra sobre una mesa y que puede moverse libremente se aplican fuerzas perpendiculares entre sí, tal como indica la figura ( visto desde arriba). El cuerpo posee una masa de 4 Kg. Determine el módulo de la aceleración que experimenta, la distancia recorrida al cabo de 10 s.



- Primero leemos detenidamente el problema. Notemos que hay dos fuerzas aplicadas y hacemos la suma vectorial para determinar la fuerza resultante. (Aplicamos método de triangulación)



- Ahora identificamos los datos conocidos y la pregunta:

$$\begin{aligned} V_0 &= 0 \text{ m/s} \\ \Delta t &= 10 \text{ s} \\ m &= 4 \text{ kg} \\ F_1 &= 3 \text{ N (j)} \\ F_2 &= 4 \text{ N (i)} \\ d &= ? \\ a &= ? \end{aligned}$$

Debemos identificar la condición del problema. En este caso como hay dos fuerzas perpendiculares aplicadas, la fuerza resultante se obtiene a través del teorema de Pitágoras. Así el módulo de la fuerza neta o resultante es:  
 $F = 5 \text{ N}$ .

Del segundo principio despejamos la aceleración. Así  $a = 1,25 \text{ m/s}^2$ . Que corresponde al módulo de la aceleración.

Para determinar la distancia usamos la ecuación  $d = v_0 t + at^2 / 2$ , pero como parte del reposo la ecuación se transforma en:  $d = at^2 / 2$ . Reemplazando los datos conocidos  $x = 62,5 \text{ m}$

### Cuadro 18.4.2.15

#### Ejercicios sobre el segundo principio de Newton

En esta guía se mide el nivel de dominio sobre el segundo principio de Newton ( $F = ma$ ).

Son 20 problemas alguno de ellos de aplicación, otros de análisis y otros de síntesis. Tienes dos oportunidades y después del segundo intento se muestran las respuestas correctas.

Recuerda que debes alcanzar el mínimo de 70%.

Sin límite de tiempo

intento 21

disponible de Agosto 28, 2006 at 03:00 PM

#### Pregunta 1

El peso de una persona en la tierra es 500 N. Entonces su masa es (considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) *(Es un problema de aplicación)*

- a) 500 Kg
- b) 50 Kg
- c) 5 Kg
- d) 100 Kg
- e) N.A.

#### Pregunta 2

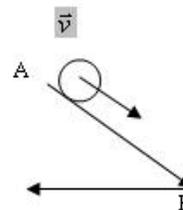
A un cuerpo que se le aplica una fuerza cuyo valor es de 400000 dinas experimenta una aceleración igual a  $4 \text{ m/s}^2$  (-i). Esto implica que el valor de la masa del cuerpo es: *(Es un problema de aplicación)*

- a) 1g
- b) 1000 g
- c) 0,5 Kg
- d) 100000 g
- e) N.A.

#### Pregunta 3

Una esfera de masa 2 Kg es dejada caer desde el reposo y desde la altura máxima de un riel que no posee roce. Entonces es cierto que: *(Es un problema de análisis)*

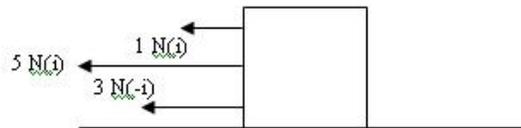
- a) No hay fuerza aplicada sobre la esfera
- b) La esfera desciende con velocidad constante
- c) La esfera posee aceleración negativa
- d) La fuerza resultante es cero
- e) La fuerza resultante debe apuntar en el mismo sentido que lleva la esfera



### Pregunta 4

Sobre un cuerpo de 18 Kg de masa, se aplican tres fuerzas como indica la figura. Entonces la ACELERACIÓN es igual a: (Se pide determinar **aceleración**. Esto implica que se debe determinar el módulo, la dirección y sentido) *(Es un problema de aplicación)*

- a)  $0,5 \text{ m/s}^2$  (i)
- b)  $3,4 \text{ m/s}^2$  (-i)
- c)  $0,5 \text{ m/s}^2$  (-i)
- d)  $14 \text{ m/s}^2$  (i)
- e)  $0,6 \text{ m/s}^2$  (i)



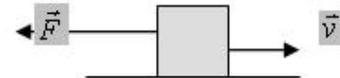
### Pregunta 5

A una masa de 400 Kg se le aplica una fuerza de 2400 N. Entonces la aceleración que adquiere tiene un valor medido en  $\text{m/s}^2$  igual a: *(Es un problema de aplicación)*

- a) 4
- b) 6
- c) 3
- d) 2
- e) 1

### Pregunta 6

En la figura siguiente se ha dibujado la fuerza resultante aplicada sobre el cuerpo que se está moviendo en un determinado momento según como indica el vector velocidad. Entonces la alternativa que mejor representa la aceleración y el cambio de velocidad es: *(Es un problema de análisis)*



	Aceleración	Cambio de velocidad
a	→	←
b	←	→
c	←	←
d	↗	→
e	Es imposible que ocurra es situación	

### Pregunta 7

En la figura, el cuerpo va cayendo luego que fue soltado del reposo desde una altura determinada. El vector dibujado sobre el cuerpo corresponde a la velocidad que lleva en un momento determinado. Entonces cuál de las alternativas representa mejor la dirección y sentido de la fuerza resultante aplicada sobre él. *(Es un problema de análisis)*



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

### Pregunta 8

Sobre un cuerpo de masa 10 kg se aplican dos fuerzas perpendiculares entre si, y de módulos 8N y 6N respectivamente. El módulo de la aceleración que experimenta la masa en  $m/s^2$  es: *(Es un problema de análisis)*

- a) 3,5
- b) 1,4
- c) 7,1
- d) 1
- e) 2

### Pregunta 9

En la figura, el cuerpo va cayendo luego que fue soltado del reposo desde una altura determinada. El vector dibujado sobre el cuerpo corresponde a la velocidad que lleva en un momento determinado. Entonces cuál de las alternativas representa mejor la dirección y sentido de la fuerza resultante aplicada sobre él. *(Es un problema de análisis)*



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

### Pregunta 10

Un cuerpo de masa 4 kg lleva una velocidad de 4m/s (i). Comienza a acelerar durante 6s alcanzando la velocidad de 10m/s (i). Entonces la FUERZA aplicada sobre el cuerpo durante ese tiempo es: **(Es un problema de síntesis)**

- a) 4N (i)
- b) 4N (-i)
- c) 24 N (i)
- d) 96 N (-i)
- e) No se puede determinar

### Pregunta 11

Un bloque que pesa 25 N se encuentra inicialmente en reposo. De pronto se aplica sobre él, una fuerza de 50 N que logra darle una rapidez de 60 m/s. Para que esta situación se cumpla, la fuerza debe actuar sobre el bloque durante un tiempo igual a: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) **(Es un problema de síntesis)**

- a) 0,5 s
- b) 12 s
- c) 23 s
- d) 3,0 s
- e) 4,5 s

### Pregunta 12

Una pelota rebota contra el suelo. Entonces los vectores fuerza resultante y cambio de velocidad deben estar dirigidos según muestra la alternativa: **(Es un problema de análisis)**

	Fuerza resultante	Cambio de velocidad
a		
b		
c		
d		
e		

### Pregunta 13

La masa de un cuerpo se cuadruplica y la fuerza aplicada sobre él aumenta 8 veces. Entonces la nueva aceleración con relación a la primera: **(Es un problema de análisis)**

- a) Se cuadruplica
- b) Queda igual
- c) Se duplica
- d) Aumenta tres veces
- e) Se reduce a la mitad

### Pregunta 14

Se sabe que el peso de un cuerpo es de 100N en un lugar donde la aceleración de gravedad mide  $10 \text{ m/s}^2$ . Sobre dicho cuerpo se aplica una fuerza igual a 200N. Entonces el valor de la aceleración que adquiere el cuerpo medida en  $\text{m/s}^2$  es igual a: **(Es un problema de aplicación)**

- a) 5
- b) 0,02
- c) 0,5
- d) 2
- e) N.A.

### Pregunta 15

Sobre un cuerpo de masa 20 kg se aplica una fuerza desconocida y que le imprime una aceleración igual a  $2\text{m/s}^2$  (i). Entonces para que se cumpla esta condición la fuerza debe poseer un valor igual a: **(Es un problema de aplicación)**

- a) 40 N
- b) 11 N
- c) 10 N
- d) 22 N
- e) N.A.

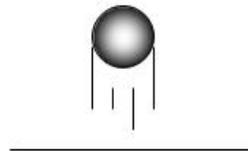
### Pregunta 16

Se lanza verticalmente una pelota de masa "m" con velocidad inicial  $v_0$ , tal como indica la figura. Entonces sin considerar el roce con el aire, se cumple que: **(Es un problema de análisis)**

- I.- Mientras sube posee aceleración positiva
- II.- Cuando baja posee aceleración negativa
- III.- En todo momento la fuerza resultante es distinta de cero

De las anteriores es (son) verdadera(s)

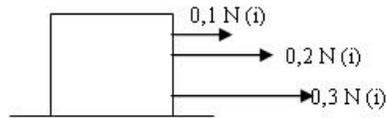
- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I, II
- e) I, II y III



### Pregunta 17

Sobre un cuerpo de 0,12 Kg de masa, se aplican tres fuerzas como indica la figura. Entonces la **ACELERACIÓN** es igual a: *(Es un problema de aplicación)*

- a)  $2 \text{ m/s}^2$  (-i)
- b)  $1 \text{ m/s}^2$  (-i)
- c)  $2,2 \text{ m/s}^2$  (i)
- d)  $3,5 \text{ m/s}^2$  (-i)
- e)  $5 \text{ m/s}^2$  (i)



### Pregunta 18

Sobre un cuerpo de 10 Kg de masa, que inicialmente lleva una rapidez de 2 m/s, se aplica una fuerza de 40 N la que actúa durante 10 s. Entonces la rapidez que alcanza al final de esos 10s es en m/s: *(Es un problema de síntesis)*

- a) 42
- b) 23
- c) 60
- d) 5
- e) 30

### Pregunta 19

Sobre el interior de un avión que se mueve con VELOCIDAD CONSTANTE un pasajero va cómodamente sentado. Entonces es cierto que: *(Es un problema de análisis)*

- I.- El avión viaja con aceleración nula
- II.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre la persona es cero
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre la persona no es cero

De las anteriores es (son) verdadera(s)

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

### Pregunta 20

Un camión de masa 2000 Kg lleva una velocidad cuyo valor es 1 m/s. De pronto el motor ejerce sobre él una fuerza de valor 4000 N. Entonces el valor de la velocidad que alcanza el camión, al cabo de 10 s de aplicársele la fuerza es: *(Es un problema de síntesis)*

- a) 21 m/s
- b) 12 m/s
- c) 20 m/s
- d) 14 m/s
- e) 13 m/s

## Semana 7

Tema: El tercer principio de Newton (acción y reacción)

Contenido: Las parejas de fuerza llamadas acción y reacción

Objetivo:

Explicar el tercer principio de Newton

Aplicar el tercer principio en la explicación y comprensión de fenómenos cotidianos, y del funcionamiento de sistemas tecnológicos.

Resolver problemas sobre la dinámica de la partícula, aplicando directamente el segundo y tercer principio de Newton

Descripción general:

En esta semana los contenidos a estudiar se relacionan con el tercer principio de acción y reacción. Para ello el alumno ingresa como de costumbre a la secuencia de aprendizaje (cuadro 18.4.2.16). Nuevamente es el espacio para que los alumnos puedan realizar sus consultas personales. El soporte teórico se muestra en el cuadro 18.4.2.17. Por su parte el cuadro 18.4.2.18 explicita la guía de ejercicios. También aquí se enfrentarán a una prueba formativa (formativa N°5) como se explicita en el cuadro 18.4.2.19.

Novedades:

Varios alumnos me representan su satisfacción por la posibilidad de realizar evaluaciones formativas antes de llegar a la evaluación sumativa.

Definitivamente la normalización se logra con prontitud pero no por la acción del profesor, sino por la de los propios alumnos. Yo solo debo ocuparme de situaciones particulares de alumnos que se desconcentran con más facilidad. Lo interesante de esto es que este ambiente se mantiene durante toda la hora de clases.

Debido a mi familiaridad y el nivel de experticia que he logrado en este tiempo con la plataforma, no se presentan dificultades asociadas al uso de ella.

Esta semana el laboratorio de PC estuvo ocupado la tercera hora en que debíamos trabajar. Los alumnos trabajaron en su sala habitual de clases y aprovechamos de llevar a cabo una puesta en común, como también preguntarles como se han sentido con esta metodología. Muchas de las opiniones son favorables, otras tienen que ver con el cuidado que debe tener el administrador de la plataforma para evitar errores, y otras están asociadas a los problemas técnicos como caídas del servidor.

Cuadro 18.4.2.16

tercerprincipio.ppt							
<input checked="" type="checkbox"/> ejercicios sobre acción-reacción							
<input checked="" type="checkbox"/> Prueba formativa 5 sobre acción y reacción							

Cuadro 18.4.2.17

## EL TERCER PRINCIPIO DE NEWTON

---

EL PRINCIPIO DE ACCIÓN Y  
REACCIÓN

### Introducción: Principio de acción y reacción

---

- El tercer principio de Newton llamado de Acción y Reacción, explica las características que poseen las fuerzas cuando dos cuerpos interactúan ya sea que estén o no en contacto directo.
- Sostiene, como lo veremos en el desarrollo del tema, que los cuerpos NO PUEDEN ACELERARSE a si mismos, y que requieren interactuar con otros para lograr eso. ¡curioso i ¿verdad ?

### Contexto: Principio de acción y reacción

- En este momento que te encuentras sentado ¿sientes que la silla está ejerciendo una fuerza sobre tus glúteos?
- Cuando saltas al modo de los basquetbolistas ¿Qué acción realizas?... Toma conciencia de eso y piensa en el movimiento que realizan tus piernas.



### Contexto: Principio de acción y reacción

- Si parado con patines empujas un muro ¿ qué sucede contigo?



- ¡Ahora ponte de pie i ... y toma conciencia de la acción que realizas con tus piernas ¿ ejerces fuerza sobre algo? ¿ sobre quién?... Y ¿ qué sucede contigo?

### Desarrollo: Principio de acción y reacción

- Primer paso: Deberás dirigirte a la dirección Web en donde encontrarás el desarrollo teórico del tercer principio de Newton. En dicha dirección, además enfrentarás algunos ejercicios de aplicación del mencionado principio. **Lee con cuidado la explicación que se da del principio de acción y reacción.**
- Segundo paso: **Después de finalizar las actividades que se proponen en la dirección Web,** deberás participar del primer foro, de acuerdo al criterio que a continuación se explicita.

### Desarrollo: Principio de acción y reacción

En la sección FORO de claroline encontrarás los respectivos foros, como sigue:

- **Foro 1** :Participan alumnos cuyo número de lista va del 1 al 9
- **Foro 2** :Participan alumnos cuyo número de lista va del 10 al 18
- **Foro 3** :Participan alumnos cuyo número de lista va del 19 al 27
- **Foro 4** :Participan alumnos cuyo número de lista va del 28 al 36 (o 37)

Clic aquí y selecciona el link que dice "Tercera ley de Newton"

## Cuadro 18.4.2.18

Ejercicios: ejercicios sobre acción-reacción

En este material encontrarás ejercicios de aplicación del tercer principio de Newton (acción y reacción). Debes lograr el 70% de respuestas correctas para avanzar a la siguiente etapa.

Tiempo máximo permitido: 40 mín.

intento 3

disponible de Septiembre 26, 2006 at 07:00 A

### Pregunta 1

El principio de acción y reacción establece que:

Las fuerzas aplicadas poseen igual sentido

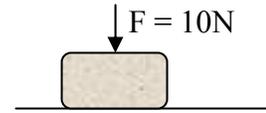
Las fuerzas aplicadas se anulan

Las fuerzas aplicadas poseen igual módulo  
Las fuerzas aplicadas poseen dirección contraria  
Las fuerzas se aplican sobre el mismo cuerpo

Pregunta 2

Sobre un bloque de masa 20Kg que está apoyado sobre el suelo, una persona está aplicando una fuerza de 10N tal como indica la figura. Entonces es cierto que:

- a) La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a 200N
- b) La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a 210N
- c) Sobre la persona no hay fuerza de reacción
- d) Si la persona deja de aplicar la fuerza, entonces la fuerza de reacción de la tierra sobre el bloque aumenta de valor
- e) N.A.



Pregunta 3

De las siguientes situaciones ¿cuál(es) puede explicarse a través del principio de acción y reacción?

- I.- El nado de una persona
  - II.- caminar
- El despegue vertical de un helicóptero

- Sólo I
- Sólo II
- Sólo III
- I y II
- Todas

Pregunta 4

Un cuerpo de masa 30Kg va cayendo hacia la tierra. Cuando se encuentra a 2m de ella, se puede afirmar que:

- La fuerza de acción de la tierra sobre el cuerpo tiene un valor igual a 300 N
- La fuerza de reacción del cuerpo sobre la tierra tiene un valor igual a 300 N
- Las dos anteriores son ciertas
- No hay fuerza de acción puesto que el cuerpo aún no toca el suelo
- Solo se cumple que el peso del cuerpo debe poseer un valor igual a 30N

Pregunta 5

Un niño que posee una masa de 45Kg está sobre sus patines que poseen una masa de 2Kg. El niño aplica sobre una pared una fuerza de 47Kg. Bajo estas condiciones se cumple que:

- I.- El niño experimenta una aceleración de valor 1,044 m/s<sup>2</sup>
  - II.- El niño experimenta una aceleración de valor 1m/s<sup>2</sup>
  - III.- Sobre el niño se aplica una fuerza de valor 47N
- Sólo I
  - Sólo II
  - Sólo III
  - I y II

Pregunta 6

Un hijo y su padre están parados uno frente al otro y ambos en patines. El hijo aplica sobre su padre una fuerza determinada. La masa del papá es el doble que la del hijo. Bajo estas condiciones se cumple que:

I.- El valor de la aceleración que experimenta el hijo, es el doble que la experimentada por su padre

II.- El valor de la aceleración que experimenta el padre, es el doble que la experimentada por su hijo

III.- El padre ejerce sobre su hijo, una fuerza de igual valor que la aplicada por el hijo

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) II y III

Pregunta 7

Un bloque de masa 3Kg está apoyado sobre la superficie de una mesa cuyo peso es 100N. Al analizar la interacción entre el sistema formado por la mesa, bloque y tierra, se deduce que:

- a) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 30N
- b) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 100N
- c) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 2130M
- d) La tierra atrae al bloque con una fuerza igual a 100N
- e) N.A.

Pregunta 8

Una persona está sobre un trineo. El conjunto pesa 100N. La persona aplica una fuerza de 11N y el roce con el hielo alcanza un valor de 1N. Entonces:

- a) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $0,1 \text{ m/s}^2$
- b) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $1,1 \text{ m/s}^2$
- c) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $2,1 \text{ m/s}^2$
- d) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $8,33 \text{ m/s}^2$
- e) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $0,11 \text{ m/s}^2$

Pregunta 9

Un bloque de masa 20 Kg está apoyado sobre la superficie terrestre. Entonces la fuerza de reacción es:

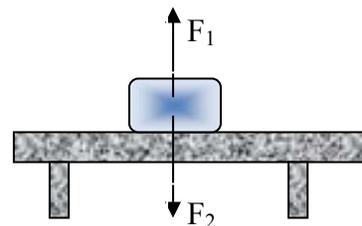
- a) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es 20N
- b) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es 20Kg
- c) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es 20N
- d) No hay fuerza de reacción porque está detenido
- e) N.A.

Pregunta 10

Un bloque está apoyado sobre la superficie de una mesa tal como indica la figura. Entonces las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  cumplen con:

- I.-  $F_1$  es la reacción de la mesa sobre el bloque
- II.-  $F_2$  es la acción de la tierra sobre el bloque
- III.-  $F_1$  y  $F_2$  no son entre ellas parejas de acción y reacción

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) Todas



Cuadro 18.4.2.19

Ejercicios: Prueba formativa 5 sobre acción y reacción

En este documento, enfrentarás 15 preguntas sobre el principio de acción y reacción. Para continuar la ruta de aprendizaje, como siempre debes lograr al menos el 70% de respuestas correctas.

Sin límite de tiempo

intento 2

disponible de Septiembre 26, 2006 at 07:00 AM

Pregunta 1

El nadador empuja el agua, entonces el agua

Pregunta 2

Un niño de masa 50Kg está sobre sus patines que poseen una masa de 5Kg. El niño junto a sus patines se encuentran sobre una superficie libre de roce. De pronto aplica sobre una pared una fuerza de 55N. Bajo estas condiciones se cumple que:

- a) La aceleración que experimenta posee un valor igual a  $1\text{m/s}^2$
- b) La aceleración que experimenta posee un valor igual a  $1,1\text{m/s}^2$
- c) La fuerza que aplica la pared posee igual sentido que la aplicada por el niño
- d) La fuerza que aplica la pared posee un valor igual a 550N
- e) N.A.

Pregunta 3

Una persona está sobre un trineo. El conjunto pesa 800N. La persona aplica una fuerza de 11N y el roce con el hielo alcanza un valor de 11N. Entonces:

- a) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $0,275\text{ m/s}^2$
- b) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $0,1375\text{ m/s}^2$
- c) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $0,34\text{ m/s}^2$
- d) El conjunto no experimenta aceleración
- e) El conjunto experimenta una aceleración igual a  $36,36\text{ m/s}^2$

Pregunta 4

Un bloque está quieto en el suelo. Para disminuir la reacción del suelo, se debe aplicar una fuerza sobre el bloque dirigida

Pregunta 5

Un bloque de masa 3Kg está apoyado sobre la superficie de una mesa cuyo peso es de 100N. De pronto una persona aplica verticalmente sobre el bloque una fuerza de 1N. Entonces se cumple que:

- a) La fuerza de reacción que aplica la mesa sobre el bloque debe aumentar de valor
- b) La fuerza de reacción que aplica la mesa al bloque tiene un valor de 29N
- c) La fuerza de reacción aplicada por la mesa sobre el bloque puede aumentar o disminuir, dependiendo de hacia donde esté dirigida la fuerza de 1N
- d) La tierra atrae al bloque con una fuerza igual a 130N
- e) La tierra atrae a la mesa con una fuerza igual a 130N

Pregunta 6

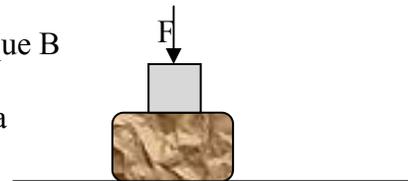
Sobre un bloque de masa 100Kg que está apoyado sobre el suelo, una persona está aplicando una fuerza de 5N tal como indica la figura. Entonces es cierto que:

- a) La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a 100N
- b) La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a 105N
- c) Sobre la persona no hay fuerza de reacción
- d) Si la persona deja de aplicar la fuerza entonces la fuerza de reacción de la tierra sobre el bloque aumenta de valor
- e) N.A.

Pregunta 7

Dos bloques A y B están juntos tal como indica la figura. Sobre el bloque B se está aplicando una fuerza  $F = 40\text{N}$ . Considerando todas las fuerza presentes en la situación, se deduce que:

- a) Sobre el bloque A, se ejerce una fuerza de 40N
- b) El bloque A ejerce una fuerza mayor a 40N sobre el bloque B
- c) El bloque A ejerce una fuerza de 40N sobre el bloque B
- d) El bloque A y B ejercen una fuerza de 40N sobre la tierra
- e) La tierra atrae al bloque A con una fuerza menor a 40N



Pregunta 8

Sobre un bloque una persona ejerce una fuerza (acción) que posee dirección paralela al suelo. Entonces la reacción

### Pregunta 9

Una lámpara de 40N cuelga desde el techo de un dormitorio. Entonces la fuerza peso de la lámpara:

I.- Tiene su reacción aplicada sobre la tierra

II.- Tiene su reacción de valor igual a 400N

III.- Es la fuerza con que la tierra la atrae

a) Sólo I

b) Sólo II

c) Sólo III

d) I y III

e) Todas

### Semana 8

Tema: El primer principio de Newton

Contenido: Inercia

Objetivo:

Explicar el principio de inercia

Aplicar el principio de inercia en la explicación y comprensión de fenómenos cotidianos

Resolver problemas sobre la dinámica aplicando el principio de inercia

Descripción general:

Corresponde ahora estudiar el principio de Inercia. Los alumnos continúan trabajando en la ruta de aprendizaje. La novedad es que además de resolver ejercicios sobre el tema en cuestión, se ha incorporado una evaluación formativa (N°6) que sintetiza el principio de inercia y el de acción/reacción. El cuadro 18.4.2.20 muestra esto. Los otros cuadros (18.4.2.21 y 18.4.2.22) explicitan la guía de ejercicios y la prueba formativa, respectivamente.

Novedades:

Salvo situaciones bien específicas, el resto de los alumnos trabaja en un clima que “da gusto observar”. Se hizo costumbre el que los alumnos quieran intentar superar su puntaje inicial tanto de las guías de ejercicios como de las pruebas formativas.

Se observa que algunos alumnos intentan responder las guías de ejercicios, después de haber “visto muy a la ligera”, las teóricas.

Algunos alumnos manifiestan la necesidad de realizar más puestas en común, de modo de saber si lo aprendido fue hecho correctamente.

Definitivamente el foro no resultó como lo esperado. Habrá que corregir aspectos desde su planificación hasta la supervisión de las intervenciones

Cuadro 18.4.2.20

 inercia.ppt							
<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios sobre inercia							
<input checked="" type="checkbox"/> Prueba formativa 6 inercia y acción-reacción							

Cuadro 18.4.2.21

Ejercicios: Ejercicios sobre inercia

Encontrarás 10 preguntas sobre el principio de inercia. Debes lograr, como siempre, el mínimo establecido (70%). Cuando logres al menos el mínimo, continúa la ruta de aprendizaje respectiva.

Tiempo máximo permitido : 30 mín.

intento 1

disponible de Septiembre 26, 2006 at 07:00 AM

### Pregunta 1

Un pasajero va parado en un tren que viaja con velocidad constante. Bajo estas condiciones se cumple que:

- a) Solo el tren se encuentra en estado inercial (velocidad constante)
- b) Solo el pasajero se encuentra en estado inercial (velocidad constante)
- c) Tanto tren como pasajero se encuentran en estado inercial
- d) Ni pasajero ni tren se encuentran en estado inercial
- e) Sobre ambos la fuerza resultante debe ser distinto de cero

### Pregunta 2

Un cuerpo se mueve con velocidad constante sobre una superficie que le ejerce un roce igual a  $4\text{ N}$  (-i). Bajo estas condiciones la fuerza del motor debe aplicar una fuerza igual a:

- a)  $4\text{ N}$  (-i)
- b)  $4\text{ N}$  (i)
- c) Cero
- d)  $8\text{ N}$  (i)
- e) Un poco mayor a  $4\text{ N}$  (i)

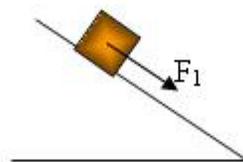
### Pregunta 3

El cuerpo de la figura va descendiendo con velocidad constante por un plano que posee roce. Entonces es cierto que:



- I.- La aceleración posee un valor constante y distinto de cero
- II.- La fuerza de roce debe poseer un valor igual a  $F_1$
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo debe ser cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) II y III
- e) I y III

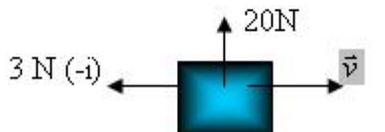


#### Pregunta 4

Se sabe que el bloque se mueve con velocidad constante. Al observar la situación que muestra la figura se deduce que:

- I.- El peso del cuerpo posee un valor igual a 20 N
- II.- Debe haber otra fuerza aplicada sobre el cuerpo igual a 3N (i)
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el bloque debe ser cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III



#### Pregunta 5

Un cuerpo de masa 2 Kg va cayendo (verticalmente) con velocidad constante. Entonces: (considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) El roce del aire ejerce una fuerza cuyo valor debe ser 20 N
- b) El roce del aire ejerce una fuerza cuyo valor debe ser 2 N
- c) El roce debe ejercer un valor un poco menor que 20 N
- d) El roce debe ejercer un valor un poco menor que 2 N
- e) El roce debe ejercer un valor un poco mayor que 20 N

#### Pregunta 6

Un automóvil de 500 Kg se está moviendo con aceleración igual a cero y el motor está aplicando sobre él una fuerza igual a 500 N (i). Entonces debe cumplirse que:

- I.- El roce debe ejercer una fuerza de valor 500 N
- II.- La velocidad con que se mueve debe poseer un valor igual a 1 m/s
- III.- La fuerza que ejerce el suelo sobre el automóvil tiene un valor inferior a 5000 N

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) II y III
- e) I, II

### Pregunta 7

A un cuerpo de masa 6 Kg que está sobre una superficie sin roce se aplica una fuerza igual a 12 N (-i) durante 2 s. A partir de allí se deja de aplicar esa fuerza. Entonces debe ocurrir que:

- I.- En los dos primeros segundos el cuerpo experimenta una aceleración de valor  $2 \text{ m/s}^2$
- II.- Después de los dos segundos iniciales se mueve con velocidad constante
- III.- Después de los dos segundos iniciales la fuerza resultante aplicada sobre él es cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

### Pregunta 8

Un vehículo lleva una velocidad igual a  $2 \text{ m/s}$  (i), esto implica que:

- I.- No experimenta aceleración
- II.- No hay fuerzas aplicadas sobre el vehículo
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el vehículo es cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) I y II

### Pregunta 9

Un cuerpo que viaja en línea recta demora 4s en recorrer 20m. Esta situación la mantiene durante 1 hora. Entonces se deduce que durante esa hora:

- a) La velocidad es constante
- b) La aceleración es cero
- c) La suma de las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo es cero
- d) Las tres anteriores son ciertas
- e) Se mueve por una superficie libre de roce

Pregunta 10

Sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas tal como indica la figura. Para que el cuerpo se mueva con velocidad constante debe aplicarse una fuerza igual a:

- a) 40 N(i)
- b) 60 N(-i)
- c) 20 N(-i)
- d) 40 N(-i)
- e) 20 N(i)



Cuadro 18.4.2.22

Ejercicios: Prueba formativa 6 sobre inercia y acción-reacción

Pregunta 1

El principio de acción y reacción establece que

- a) Las fuerzas aplicadas poseen igual sentido
- b) Las fuerzas aplicadas se anulan
- c) Las fuerzas aplicadas poseen igual módulo
- d) Las fuerzas aplicadas poseen dirección contraria
- e) Las fuerzas se aplican sobre un mismo cuerpo

Pregunta 2

Un vehículo lleva una velocidad igual a 2m/s (i), la que va cambiando constantemente esto implica que:

- I.- Experimenta aceleración
- II.- Se encuentra en estado inercial
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el vehículo NO es cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) I y II

Pregunta 3

Un cuerpo se mueve con velocidad constante sobre una superficie que le ejerce un roce igual a 2N (i). Bajo estas condiciones la fuerza del motor debe aplicar una fuerza igual a:

- a) 2 N (-i)
- b) 2 N (i)
- c) Cero
- d) Un poco menor que 2 N (i)
- e) Un poco mayor a 2 N (i)

Pregunta 4

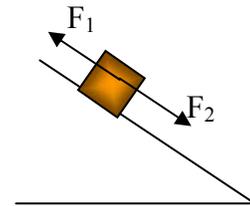
Un niño de masa 58 Kg está sobre sus patines que poseen una masa de 2Kg. El niño está parado sobre una superficie sin roce y aplica sobre una pared, una fuerza de 60N. Bajo estas condiciones, se cumple que:

- a) El niño experimenta una aceleración de valor  $1\text{m/s}^2$
- b) Sobre el niño se aplica una fuerza cuyo valor es 58N
- c) El muro no ejerce fuerza sobre el niño
- d) El niño no experimenta aceleración
- e) Las fuerzas de acción y reacción deben anularse

Pregunta 5

El cuerpo de la figura va ascendiendo con velocidad constante por un plano que NO posee roce. Se sabe que paralelo al plano inclinado no hay más fuerzas aplicadas que las que muestra la figura. Entonces es cierto que:

- a)  $F_1$  y  $F_2$  tiene igual módulo
- b)  $F_1$  tiene un módulo un poco menor que  $F_2$
- c) La suma de las fuerzas aplicadas sobre debe ser distinta de cero
- d) Su aceleración es constante y distinta de cero
- e)  $F_1$  debe poseer un módulo un poco mayor que  $F_2$



Pregunta 6

Sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas tal como indica la figura. Entonces es posible que:

- I.- El cuerpo no se mueva (permanezca en reposo)
- II.- El cuerpo se esté moviendo con velocidad constante
- III.- La aceleración del cuerpo es cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

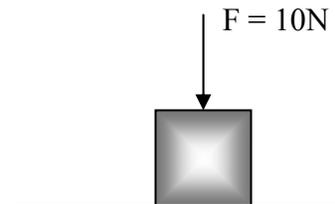


Pregunta 7

Sobre un bloque de masa  $20\text{Kg}$  que está apoyado sobre el suelo, una persona está aplicando una fuerza de  $10\text{N}$  tal como indica la figura. Entonces es cierto que:

- I.- La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a  $200\text{N}$
- II.- La fuerza de acción sobre el suelo posee un valor igual a  $210\text{N}$
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas es cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) II y III



Pregunta 8

Un bloque de peso  $120\text{N}$  está apoyado sobre la superficie terrestre. Entonces la fuerza de reacción es:

- a) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es  $120\text{N}$
- b) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es  $120\text{Kg}$
- c) La fuerza que ejerce el bloque sobre la tierra, cuyo valor es  $1200\text{N}$
- d) No hay fuerza de reacción porque el bloque está detenido
- e) N.A.

Pregunta 9

Un bloque de masa 30 Kg está apoyado sobre la superficie de una mesa cuyo peso es 800N. Entonces debe cumplirse que:

- I.- La mesa ejerce una fuerza de valor 300N sobre la tierra
- II.- La tierra ejerce una fuerza de valor 1100N sobre el sistema mesa-bloque
- III.- El bloque atrae a la tierra con una fuerza de valor 300N

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) II y III

## Semana 9

Tema: Integración de las tres leyes de Newton:

Contenido: Principio de Inercia, principio de masa y principio de acción y reacción

Objetivo:

Sintetizar en la solución de diversos problemas las tres leyes de Newton

Distinguir en una situación problemática la presencia de uno de los tres principios

Resolver problemas sobre la dinámica incorporando las ecuaciones de la matemática.

Descripción general:

En esta última actividad los alumnos resolverán una guía de ejercicios que integra las tres leyes de Newton. El cuadro 18.4.2.23

Novedades:

Con gusto he recibido de mis alumnos el deseo de continuar la próxima unidad trabajando bajo el diseño B-Learning. Desgraciadamente el laboratorio está reservado para otra asignatura. Pero les señalo que probablemente el año venidero estemos juntos y veremos la posibilidad de trabajar de esta manera.

Los alumnos afirman sentirse preparados para las próximas evaluaciones sumativas (el anexo 18.6 y 18.7 explicitan respectivamente las evaluaciones sumativas N° 2 y N°3), sin embargo varios me solicitan que desbloquee las rutas de aprendizajes anteriores para volver a ejercitar. Sin perjuicio de esto, se ha colocado en la plataforma la última evaluación formativa que sintetiza todas las leyes de Newton.

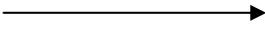
Cuadro 18.4.2.23



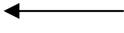
## 8.5. ANEXO 5: PRUEBA PARCIAL 1

### UNIDAD DINÁMICA DE LA PARTÍCULA TEMA: VECTORES

1. Se tiene el vector  $\vec{a}$  de la figura. Entonces la alternativa que representa el vector  $-\vec{a}$  que tiene el mismo módulo del vector dado, igual dirección y sentido contrario es:

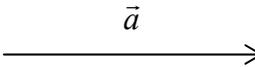
a) 

b) 

c) 

d) 

e) 



2. Se tiene el vector  $\vec{a}$  de la figura. Entonces la alternativa que representa el vector  $-\frac{\vec{a}}{3}$  es:

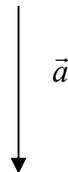
a) 

b) 

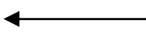
c) 

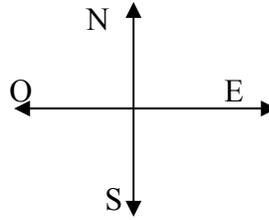
d) 

e) 

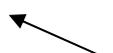


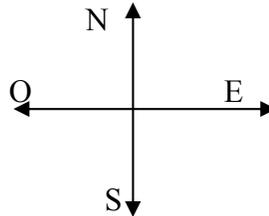
3. Sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas de igual módulo, una hacia el norte y la otra hacia este. Entonces la fuerza resultante de esta situación está bien representada por la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



4. Sobre un cuerpo se aplica una fuerza determinada hacia el noroeste. Entonces la situación está bien representada por la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



5. De la figura se deduce que la fuerza posee las siguientes características:

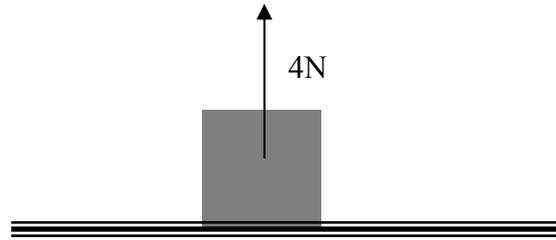
- I.- Su módulo es 30N
- II.- Su sentido es hacia la izquierda de la página
- III.- Su dirección es paralela al suelo

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) I, II y III



6. De la figura se deduce que la fuerza posee las siguientes características:

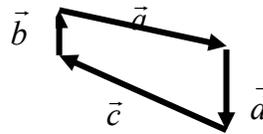
- I.- Su módulo es - 4 N
- II.- Su sentido es hacia arriba
- III.- Su dirección es paralela al suelo



- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

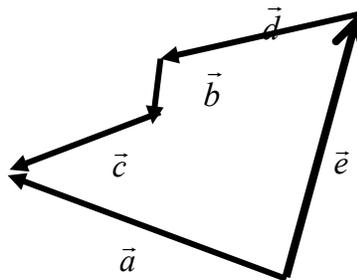
7. Mediante el siguiente diagrama vectorial, se concluye que la operación que relaciona estos vectores es:

- a)  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- b)  $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$
- c)  $\vec{b} = \vec{a} + \vec{c} + \vec{d}$
- d)  $\vec{0} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$
- e)  $\vec{a} + \vec{d} + \vec{c} = -\vec{b}$

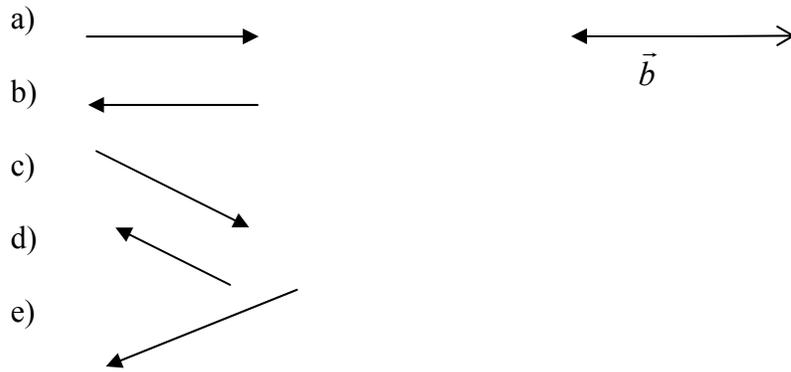


8. Mediante el siguiente diagrama vectorial, se concluye que la operación que relaciona estos vectores es:

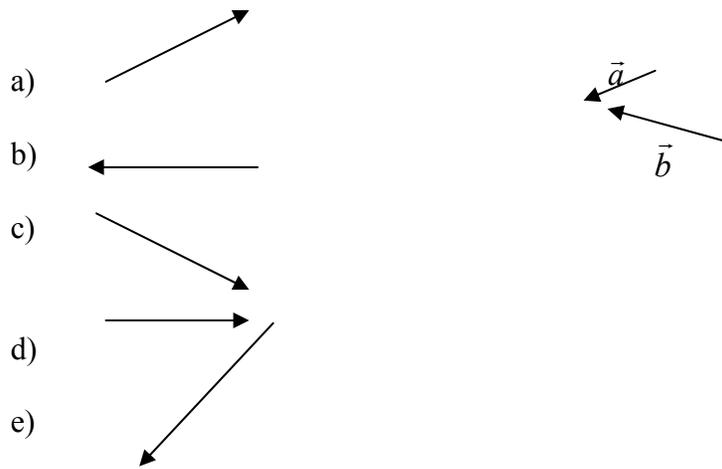
- a)  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{e}$
- b)  $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} - \vec{e}$
- c)  $\vec{b} = -\vec{a} + \vec{c} + \vec{d} - \vec{e}$
- d)  $\vec{0} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} - \vec{e}$
- e)  $-\vec{d} - \vec{b} - \vec{c} - \vec{a} = \vec{e}$



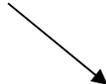
9. Se tiene vectores  $\vec{a}$  y  $\vec{b}$  de igual módulo. Entonces la operación  $\vec{a} + \vec{b}$  está mejor representada por la alternativa:

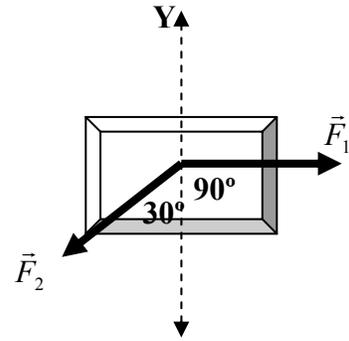


10. Se tiene vectores  $\vec{a}$  y  $\vec{b}$  perpendiculares entre sí ( $90^\circ$ ), poseen igual módulo. Entonces la operación  $\frac{\vec{a}}{2} + \vec{b}$  está mejor representada por la alternativa:



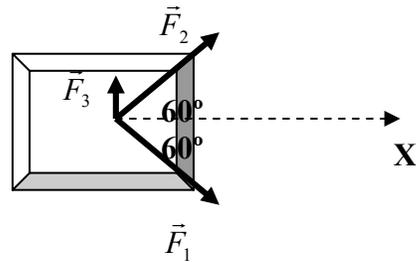
11. Para mover un cajón, dos personas empujan sobre ella con las fuerzas que muestra la figura. Las fuerzas poseen igual módulo. Entonces la mesa se mueve en la dirección que indica el vector de la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

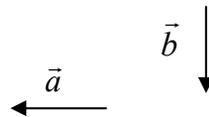
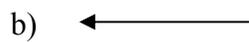
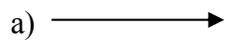


12. Para mover una mesa, tres personas empujan sobre ella con las fuerzas que muestra la figura. Las fuerzas  $\vec{F}_1$  y  $\vec{F}_2$  poseen igual módulo. Entonces la mesa se mueve en la dirección que indica el vector de la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



13. Se tiene vectores  $\vec{a}$  y  $\vec{b}$  de igual módulo y perpendiculares entre sí ( $90^\circ$ ). Entonces la operación  $\vec{b} - \vec{a}$  está mejor representada por la alternativa:



14. Mediante el siguiente diagrama vectorial, se concluye que la operación que relaciona estos vectores es:

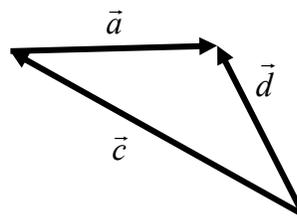
a)  $\vec{a} - \vec{c} = -\vec{d}$

b)  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{d}$

c)  $\vec{a} + \vec{c} = \vec{d}$

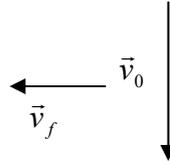
d)  $\vec{a} = -\vec{d} - \vec{c}$

e) N.A.



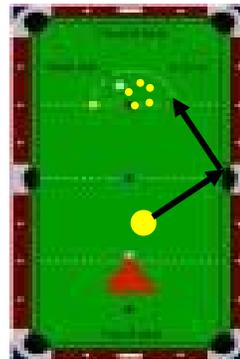
15. La alternativa que mejor representa la operación  $\Delta\vec{v} = \vec{v}_f - \vec{v}_0$  para los vectores dados es:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



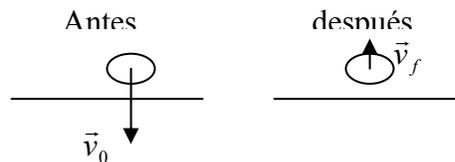
16. Una pelota de billar rebota en el borde de la mesa. La figura muestra las velocidades inicial y final respectivamente. Entonces el vector que mejor representa la dirección y sentido del cambio de velocidad es:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



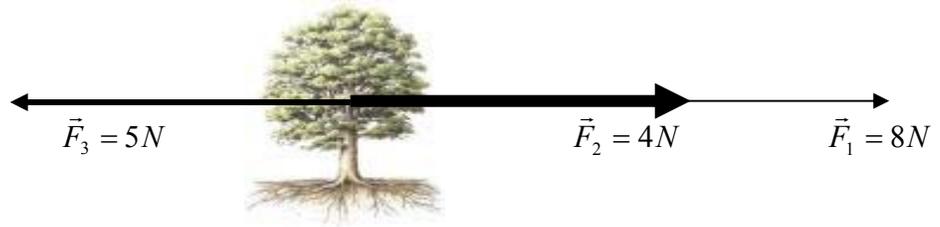
17. Una pelota de billar rebota en el suelo. La figura muestra las velocidades iniciales y finales respectivamente. Entonces el vector que mejor representa la dirección y sentido de la aceleración que adquiere la pelota está dado por la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



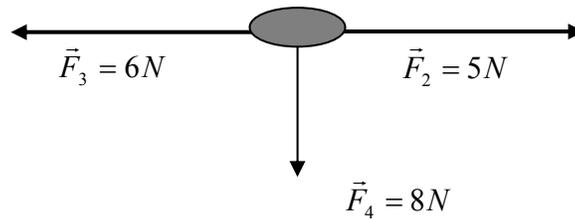
18. Sobre el árbol se aplican tres fuerzas como se indica en la figura. La fuerza resultante debe poseer un módulo igual a:

- a) 1 N
- b) 9 N
- c) 6 N
- d) 4 N
- e) 7 N



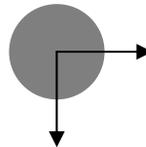
19. Sobre el cuerpo se aplican tres fuerzas como se indica en la figura. La fuerza resultante debe poseer un módulo igual a:

- a)  $\sqrt{103}$  N
- b) 10 N
- c)  $\sqrt{13}$  N
- d) 8 N
- e)  $\sqrt{65}$  N

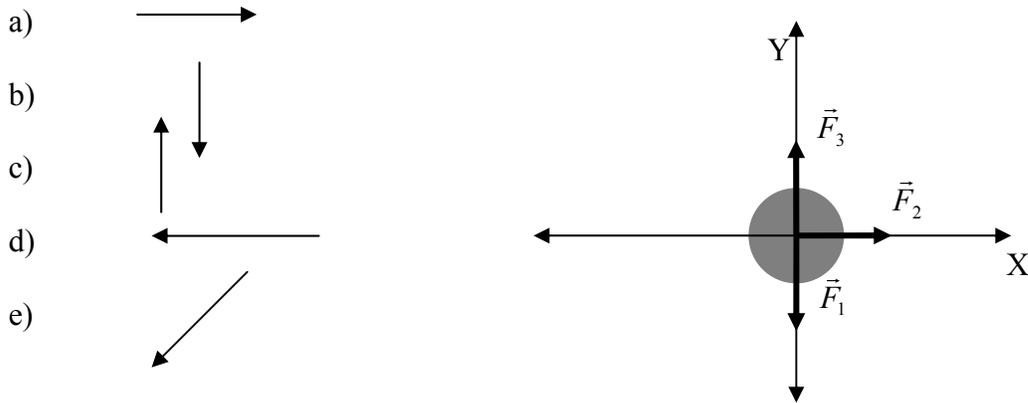


20. Sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas de igual módulo pero perpendiculares entre sí. Para que este cuerpo no se mueva debe aplicarse una fuerza cuyas características están representadas por el vector de la alternativa:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

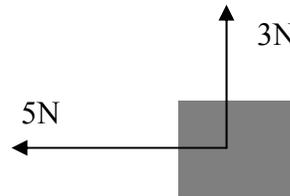


21. Sobre un cuerpo se aplican tres fuerzas de igual módulo tal como indica la figura. Para que este cuerpo no se mueva debe aplicarse una fuerza cuyas características están representadas por el vector de la alternativa:



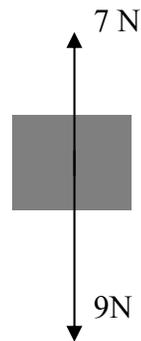
22. Sobre el cuerpo se aplican dos fuerzas como indica la figura. Entonces el módulo de una tercera fuerza que debe aplicarse sobre el mismo cuerpo para que él no se mueva, debe tener un valor igual a:

- a) 10 N
- b) 14 N
- c)  $\sqrt{34}$  N
- d)  $\sqrt{14}$  N
- e) 5 N



23. Sobre el cuerpo se aplican dos fuerzas como indica la figura. Entonces el módulo de una tercera fuerza que debe aplicarse sobre el mismo cuerpo para que él no se mueva, debe tener un valor igual a:

- a) 2N dirigido hacia abajo
- b) 7N dirigido hacia arriba
- c) 9N dirigido hacia arriba
- d) 3N dirigido hacia abajo
- e) 6N dirigido hacia arriba



24. Dos fuerzas cada una de módulo igual a 12 N se aplican sobre un mismo cuerpo.

Entonces puede ocurrir que:

I.- El cuerpo no se mueva

II.- Que la fuerza resultante posea un módulo igual a 24 N

III.- Que la fuerza resultante posea un módulo igual a 0 N

De las anteriores es (son) cierta(s)

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

25. Dos fuerzas paralelas de distinto módulo y de igual sentido se aplican sobre un mismo cuerpo. Entonces puede ocurrir que:

I.- El cuerpo se mueva

II.- Que la fuerza sea distinto de cero

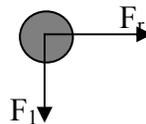
III.- Que la fuerza resultante tenga un módulo igual a una de las fuerzas aplicadas

De las anteriores es (son) cierta(s)

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

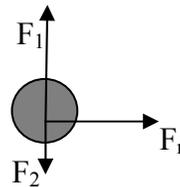
26. Se sabe que la fuerza resultante aplicada sobre un cuerpo es la que indica el vector  $F_r$  de la figura. También aparece dibujada una de las dos fuerzas aplicadas sobre él. Para que se cumpla esta situación el vector que falta debe ser (los vectores  $F_1$  y  $F_r$  poseen igual módulo)

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



27. La figura muestra dos de las tres fuerzas aplicadas sobre el cuerpo. La fuerza  $F_r$  es la única fuerza resultante. Para que se cumpla esta situación la fuerza  $F_3$  debe ser el que muestra la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



## 8.6. ANEXO 6: PRUEBA PARCIAL 2

### UNIDAD DINÁMICA DE LA PARTÍCULA TEMA: FUERZA, MASA Y ACELERACIÓN

1. ¿Qué fuerza debe aplicarse a una masa de 10 kg para que adquiera una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup> (i)?

- a) 12 N (i)
- b) 201 N (i)
- c) 8 N (i)
- d) 0,83 N (i)
- e) 30 N (i)

2. Un cuerpo al que se le aplica una fuerza de 20N adquiere una aceleración de valor 10 m/s<sup>2</sup>. Entonces la masa del cuerpo es:

- a) 2 kg
- b) 0,5 kg
- c) 5 kg
- d) 3 kg
- e) N.A.

3. A una masa de 4 kg se le aplica una fuerza de 800 N (i) y otra de 400 N (i). Entonces la aceleración que adquiere tiene un valor medido en m/s<sup>2</sup> igual a:

- a) 2
- b) 0,02
- c) 200
- d) 3200
- e) 20

4. Sobre un cuerpo que pesa 20 N actúa una fuerza de 2 N (i). Entonces el valor de la aceleración que adquiere medida en m/s<sup>2</sup> es: (considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 10
- b) 1
- c) 0,5
- d) 2
- e) N.A.

5. Sobre un cuerpo de 10 kg de masa, se aplican tres fuerzas como indica la figura. Entonces la ACELERACIÓN es igual a:

- a) 0,5 m/s<sup>2</sup> (i)
- b) 5 m/s<sup>2</sup> (-i)
- c) 12 m/s<sup>2</sup> (-i)
- d) 14 m/s<sup>2</sup> (i)
- e) 0,6 m/s<sup>2</sup> (i)



6. El peso de una persona es de 800N en un lugar donde el campo gravitatorio posee un valor igual a 8m/s<sup>2</sup>. Entonces la masa de la persona es:

- a) 10 kg
- b) 70 kg
- c) 7 kg
- d) 100 kg
- e) N.A.

7. Sobre un cuerpo de masa 2 kg se aplican dos fuerzas perpendiculares entre sí, y de módulos 3N y 4N respectivamente. El módulo de la aceleración que experimenta la masa en m/s<sup>2</sup> es:

- a) 70
- b) 0,7
- c) 50
- d) 0,5
- e) 2

8. Un autito de juguete de masa 4 kg lleva una velocidad cuyo valor es 3 m/s. De pronto, a través del control remoto, el motor ejerce sobre él una fuerza de valor 8N. Entonces el valor de la velocidad que alcanza el autito medida en m/s, al cabo de 5s de aplicársele la fuerza es:

- a) 10
- b) 5
- c) 15
- d) 6
- e) 13

9. Un cuerpo de masa 4 kg lleva una velocidad de 14m/s (i). Comienza a acelerar durante 7s alcanzando la velocidad de 7m/s (i). Entonces la FUERZA aplicada sobre el cuerpo durante ese tiempo es:

- a) 4N (i)
- b) 4N (-i)
- c) 24 N (i)
- d) 96 N (-i)
- e) 3 N (i)

10. Sobre un cuerpo que inicialmente está en reposo, se aplica una fuerza de 200 N actúa durante 20 s sobre una masa de 20 kg. Entonces la rapidez que alcanza al final de esos 20s es en m/s:

- a) 150
- b) 80
- c) 100
- d) 300
- e) 256

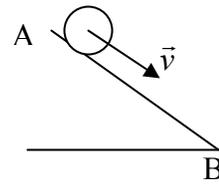
11. En el interior de un ascensor que sube con velocidad constante va parada y sin moverse una persona cuya masa es 60 kg. Entonces es cierto que:

- I.- El ascensor sube con aceleración NO nula
- II.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre la persona No es cero
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre la persona es cero

De las anteriores es (son) verdadera(s)

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

12. Una esfera de masa 2 Kg es dejada caer desde el reposo y desde la altura máxima de un riel que no posee roce. Entonces es cierto que:



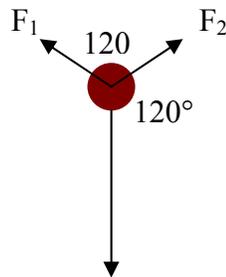
- a) No hay fuerza aplicada sobre la esfera
- b) La esfera desciende con velocidad variable
- c) El módulo de la velocidad disminuye
- d) La fuerza resultante es cero
- e) La fuerza resultante debe apuntar en sentido contrario de la velocidad que lleva la esfera

13. La masa de un cuerpo se cuadruplica y la fuerza aplicada sobre él aumenta 8 veces. Entonces que ocurre con la nueva aceleración con relación a la primera.

- a) Se cuadruplica
- b) Queda igual
- c) Se duplica
- d) Aumenta tres veces
- e) Se reduce a la mitad

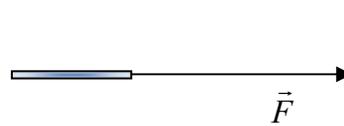
14. Sobre el bloque se aplican las fuerzas que indica la figura. Las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  poseen igual módulo. De acuerdo con esa información el cuerpo debe acelerar en la dirección que indica la alternativa:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)



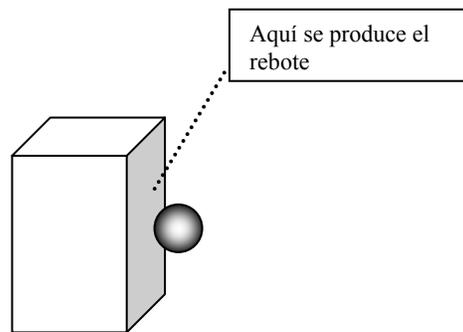
15. La figura muestra un cuerpo desplazándose hacia la derecha, sobre el cual se está aplicando la fuerza  $F$ . Entonces la alternativa que mejor representa la aceleración y el cambio de velocidad es:

	Aceleración	Cambio de velocidad
a		
b		
c		
d		
e		



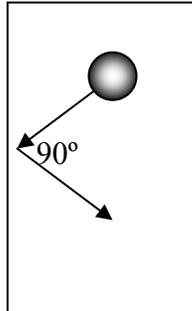
16. Una pelota rebota horizontalmente contra una pared. Entonces los vectores cambio de velocidad y aceleración al momento del rebote, deben estar dirigidos según muestra la alternativa:

	Cambio de velocidad	aceleración
a		
b		
c		
d		
e		



17. Una esfera de billar rebota sobre una de las bandas de la mesa, tal como indica la figura. Entonces la fuerza resultante en el momento del rebote debe estar dirigida según muestra la alternativa:

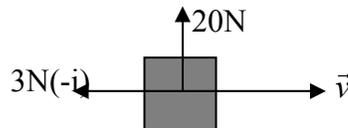
	Fuerza
a	
b	
c	
d	
e	



18. Se sabe que el bloque se mueve hacia la derecha con velocidad variable. Al observar la situación que muestra la figura se deduce que:

- I.- El peso del cuerpo posee un valor igual a 20N
- II.- Debe haber otra fuerza aplicada sobre el cuerpo igual a 3N (i)
- III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el bloque debe ser cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III



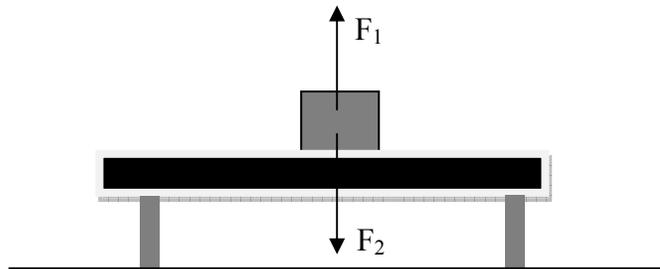
19. Un bloque de masa 3 kg está apoyado sobre la superficie de una mesa cuyo peso es de 100N. Al analizar la interacción entre la tierra y el sistema formado por la mesa y el bloque, se deduce que:

- a) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 30N
- b) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 100N
- c) La fuerza de reacción aplicada sobre la tierra posee un valor igual a 103N
- d) La tierra atrae al bloque con una fuerza igual a 30N
- e) N.A.

20. Un bloque está apoyado sobre la superficie de una mesa tal como indica la figura. Entonces las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  cumplen con:

$F_1$  es la reacción de la tierra sobre el bloque  
 $F_2$  es la acción de la tierra sobre el bloque  
 $F_1$  y  $F_2$  no son entre ellas parejas de acción y reacción

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) II y III
- e) Todas



### 8.7. ANEXO 7: PRUEBA PARCIAL 3

#### UNIDAD DINÁMICA DE LA PARTÍCULA TEMA: LAS LEYES DE NEWTON

1. Un vehículo lleva durante TRES horas una velocidad constante igual a 52m/s (i). Esto implica que:

I.- Durante las dos primeras horas la suma de las fuerzas aplicadas sobre él debe ser distinto de cero

II.- Durante las tres horas posee aceleración igual a cero

III.- Después de las tres horas, su aceleración debe ser constante

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) I y II

2. Un cuerpo se mueve con aceleración nula sobre una superficie que le ejerce un roce igual a 6N (i). Bajo estas condiciones la fuerza del motor debe aplicar una fuerza igual a:

- a) 6 N (i)
- b) 6 N (-i)
- c) Cero
- d) Un poco menor a 6N (-i)
- e) Un poco mayor a 6N (-i)

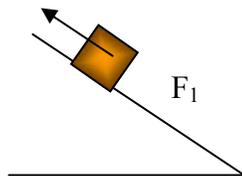
3. El cuerpo de la figura va ascendiendo con velocidad constante por un plano que posee roce. Entonces es cierto que:

I.- La aceleración es nula

II.- La fuerza de roce debe poseer un valor igual a  $F_1$

III.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo debe ser cero

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) II y III
- e) I, y III



4. Se requiere que un cuerpo que va con rapidez constante igual a  $20\text{m/s}$ , se mueva en estado inercial. Para ello se cumpla debe suceder que:

- I.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre él, sea cero
- II.- La aceleración sea constante
- III.- El roce sea nulo

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I, II y III

5. El bloque se está moviendo. Para que lo haga con velocidad constante, Ud.

- a) Aplicaría  $20\text{ N}$  hacia la derecha
- b) Aplicaría  $21\text{ N}$  hacia la derecha
- c) Aplicaría  $1\text{ N}$  hacia la izquierda
- d) Aplicaría  $40\text{ N}$  hacia la izquierda
- e) Dejaría tal cual está la situación



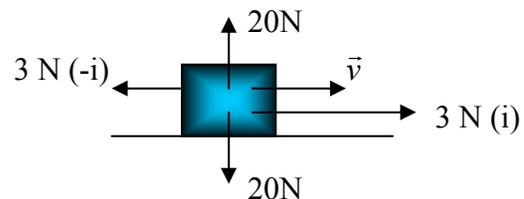
6. El vehículo se está moviendo de tal modo que en  $200\text{m}$  demora  $10\text{s}$ . Se sabe además que la suma de las fuerzas aplicadas sobre él es cero. Entonces el módulo de la velocidad es:

- a)  $20\text{ m/s}$
- b)  $10\text{ m/s}$
- c)  $0,2\text{ m/s}$
- d) Falta el valor de la aceleración, por lo tanto no se puede calcular
- e) N.A.



7. Se sabe que el bloque de la figura se está moviendo en estado inercial. Pero al parecer, en la figura se ha cometido un error. Dicho error es:

- a) La fuerza de roce debe ser menor que  $3\text{ N}$
- b) En el eje vertical las fuerzas aplicadas deben poseer distinto valor
- c) Que el módulo de la fuerza  $3\text{ N} (i)$  debe ser  $3,001\text{ N}$
- d) No es cierto que haya error en la situación
- e) El bloque debería estar moviéndose en el sentido contrario al que se muestra



8. Un cohete de peso 7000N viene cayendo verticalmente y con aceleración 10 m/s<sup>2</sup>. Se requiere que su caída sea en estado inercial. Para ello Ud. debe proponer una solución. Ud. se decide por:



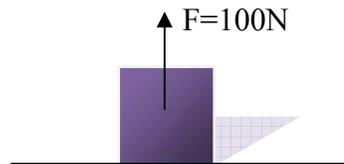
- a) Prender los motores del cohete
- b) Prender los motores del cohete en reversa
- c) Prender los motores del cohete en reversa y que generen una fuerza igual a 7000 N
- d) Prender los motores del cohete en reversa y que generen una fuerza mayor a 30 N
- e) Prender los motores del cohete y que generen una fuerza de 30N

9. Un bloque de masa 450 Kg está apoyado sobre la superficie terrestre. Entonces la fuerza de reacción del suelo sobre el bloque posee un valor igual a: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

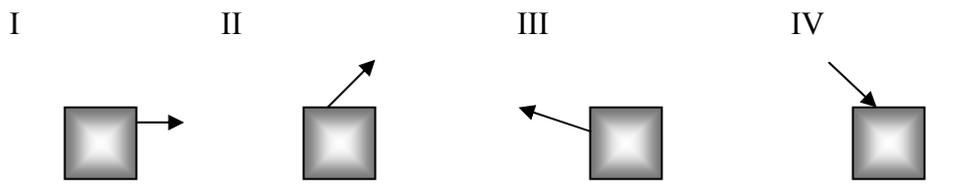
- a) 500 N
- b) 450 N
- c) Algo mayor a 400 N
- d) Algo menor a 400 N
- e) N.A.

10. Sobre un bloque de peso 200N que está apoyado sobre el suelo, una persona está aplicando una fuerza de 100N tal como indica la figura. Entonces el valor de las fuerzas de acción y reacción entre bloque y suelo son respectivamente.

- a) 200N y 200 N
- b) 100 N y 110 N
- c) 100 N y 100 N
- d) 10 N y 10 N
- e) 20 N y algo mayor a 20N



11. Sobre cada uno de los bloques apoyados en el suelo, se aplica una fuerza determinada. Entonces la reacción del suelo debe aumentar en:



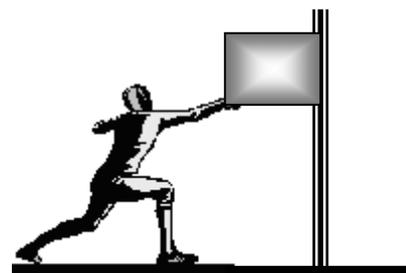
- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) Sólo IV
- e) II y III

12. Sobre cada uno de los bloques apoyados en el suelo, se aplica una fuerza determinada. Entonces la reacción del suelo debe disminuir en:

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) Sólo IV
- e) II y III



13. Una persona sostiene un bloque y a su vez lo presiona contra un muro, tal como indica la figura. Se sabe que el muro es perfectamente derecho. La persona desea que el bloque cuando vaya descendiendo verticalmente experimente un aumento de la fuerza de reacción del muro. En tal caso Ud. le aconseja que:



- a) Presione con más fuerza el bloque y lo baje lentamente
- b) Lo deje caer verticalmente
- c) Presione con menos fuerza el bloque y lo baje lentamente
- d) Presiones con menos fuerza el bloque y lo baje rápidamente
- e) N.A.

14. Un bloque de masa 10 Kg está apoyado sobre una mesa. ¿Cuál (es) de las siguientes situaciones permite(n) que la fuerza de reacción de la mesa sobre el bloque disminuya?

- I.- Aplicar sobre el bloque, una fuerza dirigida hacia abajo
- II.- Inclinar algunos grados la mesa, desde uno de los bordes
- III.- Aplicar sobre el bloque, una fuerza paralela a la superficie de la mesa

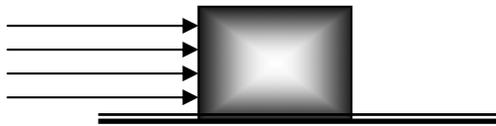
- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) II y III

15. Dos jóvenes de masa 50 y 60 kg respectivamente se encuentran uno frente al otro sobre una superficie libre de roce. El que posee menos masa aplica una fuerza de 100N sobre el otro. Indique cuál de las siguientes situaciones es más probable que ocurra:

- a) Solo se mueva el más liviano de los jóvenes
- b) Sobre el joven de 60 Kg no se ejerce fuerza
- c) Ambos se muevan con igual aceleración y distinta de cero
- d) Ambos se muevan con velocidad constante (BIEN)
- e) La suma de las fuerza aplicadas sobre el joven de 50 Kg sea cero, y sobre el otro no lo sea

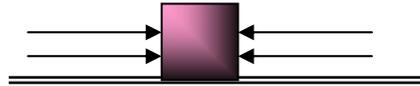
16. En la figura siguiente se aplican cuatro fuerzas de igual dirección, sentido y cada una con una magnitud igual a 5N (i). Entonces la fuerza resultante posee un valor igual a:

- a) 20 N (i)
- b) 20 N
- c) 5 N
- d) 5 N (i)
- e) Otro valor



17. Sobre un cuerpo que va con velocidad constante se están aplicando cuatro fuerzas de igual módulo o valor, tal como indica la figura. Bajo estas condiciones se cumple que:

- I) La fuerza resultante es cero
- II) El cuerpo se moverá con aceleración igual a cero
- III) El cuerpo continúa con velocidad constante



- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) I II y III

18. Un joven afirma que la suma entre dos fuerzas perpendiculares entre sí, cuyos módulos son 6N y 8N, necesariamente debe ser 14N. Este alumno

Esta en lo cierto

Esta equivocado porque la suma tiene que ser 1N

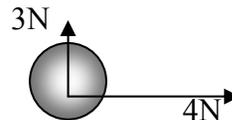
Está equivocado porque la suma puede ser 2N, puede ser 14N

Está equivocado porque la fuerza debe poseer un valor igual a 10N

Está equivocado porque la fuerza debe ser igual a -1N

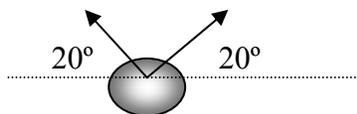
19. En la figura siguiente, las fuerzas aplicadas son perpendiculares entre si y poseen magnitudes 3N y 4N respectivamente. Entonces el valor de la fuerza resultante es:

- 7N
- 1N
- 1N
- 5N
- N.A.

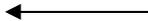
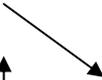


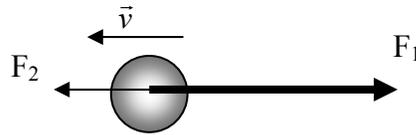
20. El cuerpo está en reposo y se le aplican dos fuerzas de igual módulo. Para que no se mueva debe aplicarse otra fuerza indicada por la alternativa:

- a) ←
- b) →
- c) ↙
- d) ↑
- e) ↓



21. El cuerpo se está moviendo con velocidad constante y de pronto se le aplican dos fuerzas ( $F_1$  y  $F_2$ ) como indica la figura. Para que el cuerpo siga moviéndose con velocidad constante debe aplicarse una tercera fuerza, la que está mejor representada por la alternativa:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



22. ¿Qué fuerza debe aplicarse a una masa de 50kg para que adquiera una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup> (i)?

- a) 15 N (i)
- b) 1,2 N (i)
- c) 11 N (i)
- d) 100 N (i)
- e) 0,8 N (i)

23. ¿Cuál es la masa de un cuerpo si al aplicarle la fuerza de 4N (i) adquiere la aceleración de 2 cm/s<sup>2</sup> (i)?

- a) 8 Kg
- b) 0,5 Kg
- c) 2 Kg
- d) 7 kg
- e) N.A.

24. A un cuerpo que pesa 4000 N se le aplica una fuerza de 800N (i). Entonces la aceleración que adquirió es: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 0,2 m/s<sup>2</sup> (i)
- b) 0,005 m/s<sup>2</sup> (i)
- c) 3200 m/s<sup>2</sup> (i)
- d) 200 m/s<sup>2</sup> (i)
- e) 2 m/s<sup>2</sup> (i)

25. Un cuerpo de masa “M” kg lleva una velocidad constante igual a  $v_1$  m/s (i). De pronto ingresa a una superficie con roce, adquiriendo con esto una velocidad  $v_2$  m/s (i). Se deduce de esta situación que mientras está viajando por esa superficie:

- I.- El cuerpo no acelera
- II.- La suma de las fuerzas aplicadas sobre él es cero
- III.-  $v_2$  posee un valor menor que  $v_1$

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) II y III

26. Un automóvil de 5000 kg de masa se mueve con una velocidad igual a 2 m/s (i). De pronto aumenta su velocidad uniformemente de modo tal que al cabo de 6 s después su velocidad es de 14 m/s (i). Entonces la fuerza neta aplicada sobre el cuerpo es:

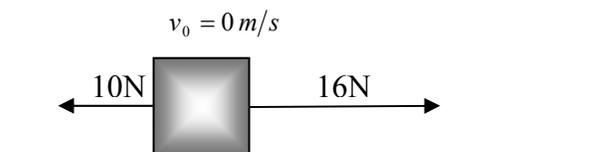
- a) 10000 N (i)
- b) 50000 N (i)
- c) 30000 N (i)
- d) 25000 N (i)
- e) 15000 N (i)

27. Un cuerpo de masa 50 kg lleva una velocidad inicial de 2 m/s (i). Si durante 6 s se aplica una fuerza de 200 N (i), entonces la velocidad que adquiere es:

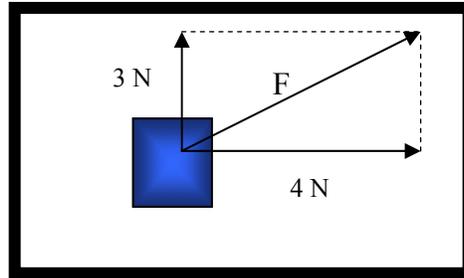
- a) 36 m/s (i)
- b) 40 m/s (i)
- c) 26 m/s (i)
- d) 14 m/s (i)
- e) 12 m/s (i)

28. Sobre un bloque de 2 kg de masa e inicialmente en reposo se aplican durante 8 s, dos fuerzas como indica la figura. Entonces el valor de la velocidad que alcanza en esos 8s es:

- a) 4 m/s
- b) 24 m/s
- c) 8 m/s
- d) 28 m/s
- e) 16 m/s



29. Sobre un cuerpo que se encuentra sobre una mesa y que puede moverse libremente se aplican fuerzas perpendiculares entre si, tal como indica la figura (visto desde arriba). Para evitar que el cuerpo se mueva Ud.:

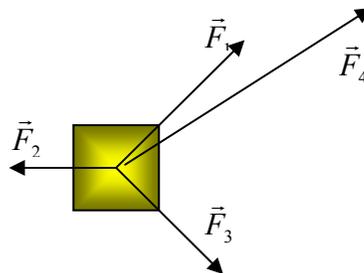


- a) Aplica una fuerza de 5N
- b) Aplica una fuerza de 5N con sentido contrario a F
- c) Aplica una fuerza de sentido contrario a la fuerza de 3N
- d) Aplica una fuerza de sentido contrario a la fuerza de 4N
- e) Aplica una fuerza de 5N en el mismo sentido que F

30. Sobre un cuerpo de masa “M” kg inicialmente en reposo y que está encima de una mesa que posee roce, se aplican cuatro fuerzas como indica la figura. Esas fuerzas se aplican durante 3s. Entonces ¿cuál de las siguientes afirmaciones es (son) correctas?

- I.- Después de los tres segundos, el bloque no se mueve en estado inercial
- II.- La velocidad que adquiere el bloque al final de los tres segundos, posee la misma dirección y sentido que la fuerza resultante
- III.- En los tres segundos iniciales el bloque podría estar acelerando

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y II
- e) I y III



## 8.8. ANEXO 8: ENCUESTA N°1 APLICADA A AMBOS GRUPOS

La metodología usada durante el desarrollo de las clases en la unidad Dinámica de la partícula...

	4	3	2	1
Me permitió comprender mejor los contenidos estudiados				
Respetó mi propio ritmo de aprendizaje				
Me facilitó la ejercitación permanente				
Posibilitó que me autoevaluara constantemente, conociendo mis debilidades y fortalezas				
Permitió que evaluara a mis compañeros				
Me indicó en cada tema y subtema los objetivos que se esperaba que lograra				
Logró que conociera en forma oportuna los resultados de mis evaluaciones				
Me entregó referencia respecto de los niveles de dominio que alcancé antes de las pruebas				
Permitió que antes de cada evaluación sumativa, yo pudiera retroalimentarme				
Se transformo en algo monótono y aburrido				
Posibilitó que yo repasara los contenidos las veces que fuese necesario				
El tiempo que invertí en el desarrollo de las actividades, guías de ejercicios etc., no se relaciona con los resultados obtenidos en las pruebas. “Mucho esfuerzo y bajas calificaciones”				
Me di cuenta de cuales son las estrategias de estudio que me permiten aprender mejor. Por ejemplo: Autonomía, tiempo dedicado al estudio, el uso de imágenes, de audio etc.				
Desarrolló los contenidos de lo simple a lo más complejo				
Dividió los contenidos en pequeños temas facilitándome el logro de los objetivos				
Permitió la comprensión de los contenidos, por la incorporación de animaciones, imágenes y sonidos				
Facilitó que los contenidos se relacionara con situaciones de la vida cotidiana				
Relacionó los contenidos con aplicaciones asociadas a la tecnología				
Fomentó en mí, el desarrollo de ideas para dar solución a diversos problemas del ámbito de la física				
Me motivó para tomara conciencia de mis acciones (lo que hice) para lograr los objetivos				
No provocó cambios en mi responsabilidad frente al aprender				
Despertó en mi el deseo de mejorar mis calificaciones				
Motivó en mi, la búsqueda de soluciones a las dudas que se me presentaron (consulta a otros compañeros, profesores, libros etc.)				
Potenció en mí la responsabilidad personal frente al aprendizaje				

**8.9. ANEXO 9: TABULACIÓN A DE LOS DATOS OBTENIDOS EN ENCUESTA N°1**

GRUPO CONTROL																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Σ
4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	3	72
3	2	4	3	3	3	4	2	2	4	3	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	79
4	2	2	3	3	2	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2	3	2	3	2	75
2	3	3	3	1	2	3	3	1	1	3	3	1	4	3	3	4	2	2	1	1	1	3	2	55
4	4	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	2	1	75
2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	55
2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	66
3	4	4	3	1	1	4	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	69
3	4	1	2	2	1	2	1	4	4	4	1	3	4	3	2	3	3	2	4	4	4	3	3	67
2	3	2	2	2	3	1	4	2	2	2	3	3	2	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	53
2	3	2	2	2	3	3	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	57
3	3	4	3	2	3	4	4	3	2	2	1	3	2	3	4	3	2	4	3	3	4	3	3	71
3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	67
2	3	2	1	1	2	2	2	2	3	2	3	1	2	3	3	3	3	1	1	3	2	1	2	50
3	4	4	4	4	3	4	2	3	1	3	1	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	4	4	76
1	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	3	3	1	4	4	4	1	4	51
4	3	3	1	2	2	4	4	4	2	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	78
2	3	2	2	1	1	1	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	49
2	2	3	2	1	2	2	1	3	1	3	4	3	4	3	1	3	3	3	2	3	1	1	2	55
2	2	3	2	1	1	4	3	4	1	2	2	3	4	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	54
3	2	2	2	2	2	3	4	2	1	2	1	1	3	2	3	2	4	4	3	2	2	3	2	57
3	2	1	2	1	2	2	4	2	1	3	2	3	2	1	1	1	2	1	2	2	2	4	3	49
3	2	3	3	2	2	4	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	1	1	54
3	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	4	2	3	2	53
3	2	1	1	1	3	2	2	1	1	2	4	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	4	50
3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	3	3	2	2	3	3	4	57
1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	3	1	1	2	2	47
2	3	2	1	1	3	3	2	2	1	2	3	2	4	4	2	3	3	2	2	3	2	3	3	58
3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	1	3	2	1	1	1	3	1	4	1	3	2	55
2	2	3	4	2	1	3	1	2	1	4	3	1	2	3	4	4	2	3	2	2	1	2	3	57
2	2	2	2	3	3	3	2	4	1	2	2	3	4	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	60
2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	1	3	1	3	1	1	2	2	3	1	2	1	46
2	3	3	2	3	3	2	3	2	4	2	4	1	2	2	2	4	1	2	1	1	1	4	2	56

Las preguntas 10, 12 y 21 de la encuesta 1, fueron redactadas en sentido negativo. Por lo tanto, las puntuaciones particulares obtenidas en cada una de ellas se invirtieron

**8.10. ANEXO 10: TABULACIÓN B DE LOS DATOS OBTENIDOS EN ENCUESTA N°1**

GRUPO INVESTIGACIÓN																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Σ
3	2	3	3	1	2	4	1	2	1	2	1	3	3	4	3	2	1	1	3	2	2	4	2	55
3	3	2	2	1	4	3	4	4	3	4	3	2	3	3	2	1	1	2	3	3	3	2	2	63
4	2	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	75
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	2	4	4	1	4	3	4	86
4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	92
3	3	3	2	2	4	4	3	3	4	4	2	2	3	4	3	2	1	3	3	2	3	2	3	68
3	4	3	3	2	4	3	3	4	2	4	3	2	4	3	2	3	1	2	2	2	1	3	2	65
4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	3	3	2	72
3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	1	1	4	4	4	80
3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	63
3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	74
3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	2	3	74
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	4	4	1	4	4	4	89
3	1	3	1	4	2	2	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	56
2	2	1	2	1	2	3	3	2	4	4	1	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	58
2	3	1	1	2	1	1	1	1	2	1	3	3	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	39
3	2	3	3	2	3	3	2	4	4	3	2	3	3	3	4	1	3	3	3	2	3	2	3	67
2	3	2	2	3	4	3	4	4	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	67
3	4	4	3	2	4	4	4	4	1	4	2	3	4	4	3	3	2	4	4	2	4	4	4	80
2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	1	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	2	60
3	3	3	4	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	4	67
3	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	4	4	85
3	3	4	2	1	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	75
4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	94
3	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	75
2	2	2	3	3	4	4	3	4	1	2	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	2	63
3	2	2	2	2	3	3	1	2	4	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	2	4	3	69
4	3	4	3	1	4	2	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	2	3	2	3	3	4	4	76
3	2	4	4	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	69
3	2	4	4	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	69
3	2	4	4	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	69
3	2	4	4	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	69

Las preguntas 10, 12 y 21 fueron redactadas en sentido negativo. Por lo tanto, para el análisis estadístico, las puntuaciones particulares obtenidas en cada una de ellas se invirtieron

### 8.11. ANEXO 11: TABULACIÓN C DE DATOS OBTENIDOS POR ÁMBITO DE LA ENCUESTA N°1

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por ambos grupos y agrupadas por ámbitos. En este caso corresponde a Desarrollo de la clase.

GRUPO CONTROL											Σ	GRUPO INVESTIGACIÓN											Σ
1	2	6	10	12	14	15	16	17	18		1	2	6	10	12	14	15	16	17	18			
4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	35	3	2	2	1	1	3	4	3	2	1	22		
3	2	3	4	1	4	4	4	4	3	32	3	3	4	3	3	3	3	2	1	1	26		
4	2	2	4	4	4	4	4	3	3	34	4	2	4	2	2	4	4	3	4	3	32		
2	3	2	1	3	4	3	3	4	2	27	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	34		
4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39		
2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	23	3	3	4	4	2	3	4	3	2	1	29		
2	2	3	3	4	3	3	2	3	2	27	3	4	4	2	3	4	3	2	3	1	29		
3	4	1	3	4	3	2	3	3	3	29	4	4	3	3	3	4	4	4	3	2	34		
3	4	1	4	1	4	3	2	3	3	28	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	33		
2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	23	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29		
2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	26	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	29		
3	3	3	2	1	2	3	4	3	2	26	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	31		
3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	30	4	4	4	4	1	4	4	4	4	3	36		
2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	27	3	1	2	2	3	1	3	2	2	3	22		
3	4	3	1	1	4	3	4	4	3	30	2	2	2	4	1	2	3	2	3	3	24		
1	2	2	1	1	2	1	1	3	3	17	2	3	1	2	3	2	1	1	1	2	18		
4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	32	3	2	3	4	2	3	3	4	1	3	28		
2	3	1	1	3	2	2	2	3	2	21	2	3	4	2	2	3	3	3	4	3	29		
2	2	2	1	4	4	3	1	3	3	25	3	4	4	1	2	4	4	3	3	2	30		
2	2	1	1	2	4	2	3	3	2	22	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	26		
3	2	2	1	1	3	2	3	2	4	23	3	3	3	1	3	3	3	2	2	3	26		
3	2	2	1	2	2	1	1	1	2	17	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	35		
3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	22	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	30		
3	2	2	2	3	2	1	2	3	2	22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40		
3	2	3	1	4	2	1	2	1	2	21	3	4	4	2	3	3	3	3	2	4	31		
3	3	1	2	3	2	3	2	1	3	23	2	2	4	1	3	3	3	2	3	2	25		
1	2	3	1	3	2	2	2	2	3	21	3	2	3	4	2	3	4	4	3	4	32		
2	3	3	1	3	4	4	2	3	3	28	4	3	4	4	3	3	4	3	4	2	34		
3	2	2	3	4	3	2	1	1	1	22	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	26		
2	2	1	1	3	2	3	4	4	2	24	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	26		
2	2	3	1	2	4	2	3	3	3	25	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	26		
2	2	2	1	3	3	1	3	1	1	19	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	26		
2	3	3	4	4	2	2	2	4	1	27	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	26		

### 8.12. ANEXO 12: TABULACIÓN D DE DATOS OBTENIDOS POR ÁMBITO DE LA ENCUESTA N°1

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por ambos grupos y agrupadas por ámbitos. En este caso corresponde a Evaluación

GRUPO CONTROL								$\Sigma$		GRUPO INVESTIGACIÓN								$\Sigma$
3	4	5	7	8	9	11			3	4	5	7	8	9	11			
3	3	2	3	2	4	3	20		3	3	1	4	1	2	2	16		
4	3	3	4	2	2	3	21		2	2	1	3	4	4	4	20		
2	3	3	4	2	4	4	22		3	3	4	4	3	3	3	23		
3	3	1	3	3	1	3	17		4	4	4	4	4	4	4	28		
2	3	3	3	3	3	2	19		4	4	2	4	4	4	4	26		
2	2	2	3	2	3	3	17		3	2	2	4	3	3	4	21		
3	3	3	3	3	4	2	21		3	3	2	3	3	4	4	22		
4	3	1	4	3	4	3	22		3	3	2	3	3	2	3	19		
1	2	2	2	1	4	4	16		4	4	3	4	4	3	4	26		
2	2	2	1	4	2	2	15		2	2	2	2	3	3	3	17		
2	2	2	3	3	2	2	16		4	3	2	3	4	4	2	22		
4	3	2	4	4	3	2	22		3	2	3	3	3	4	4	22		
2	3	2	3	2	2	2	16		4	4	4	4	4	4	4	28		
2	1	1	2	2	2	2	12		3	1	4	2	2	2	2	16		
4	4	4	4	2	3	3	24		1	2	1	3	3	2	4	16		
1	3	3	2	2	2	1	14		1	1	2	1	1	1	1	8		
3	1	2	4	4	4	3	21		3	3	2	3	2	4	3	20		
2	2	1	1	2	2	3	13		2	2	3	3	4	4	2	20		
3	2	1	2	1	3	3	15		4	3	2	4	4	4	4	25		
3	2	1	4	3	4	2	19		2	2	3	3	3	2	2	17		
2	2	2	3	4	2	2	17		3	4	3	3	2	3	3	21		
1	2	1	2	4	2	3	15		4	4	2	2	4	4	4	24		
3	3	2	4	3	2	3	20		4	2	1	4	4	3	3	21		
2	3	1	2	3	2	2	15		4	4	2	4	4	4	4	26		
1	1	1	2	2	1	2	10		4	3	2	4	4	3	4	24		
3	2	2	2	2	2	2	15		2	3	3	4	3	4	2	21		
2	2	3	2	2	1	2	14		2	2	2	3	1	2	3	15		
2	1	1	3	2	2	2	13		4	3	1	2	3	3	4	20		
2	2	2	2	3	3	4	18		4	4	2	4	3	4	4	25		
3	4	2	3	1	2	4	19		4	4	2	4	3	4	4	25		
2	2	3	3	2	4	2	18		4	4	2	4	3	4	4	25		
2	2	3	2	2	2	2	15		4	4	2	4	3	4	4	25		
3	2	3	2	3	2	2	17		4	4	2	4	3	4	4	25		

### 8.13. ANEXO 13: TABULACIÓN E DE DATOS OBTENIDOS POR ÁMBITO DE LA ENCUESTA N°1

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por ambos grupos y agrupadas por ámbitos. En este caso corresponde a Motivación

Grupo Control							$\Sigma$		Grupo Investigación							$\Sigma$
13	19	20	21	22	23	24			13	19	20	21	22	23	24	
2	3	3	2	2	2	3	17		3	1	3	2	2	4	2	17
4	4	3	3	4	4	4	26		2	2	3	3	3	2	2	17
3	4	2	3	2	3	2	19		2	3	2	3	3	4	3	20
1	2	1	1	1	3	2	11		4	4	4	1	4	3	4	24
4	2	3	3	4	2	1	19		4	4	4	3	4	4	4	27
3	2	2	2	2	2	2	15		2	3	3	2	3	2	3	18
3	3	2	2	3	2	3	18		2	2	2	2	1	3	2	14
3	2	3	3	3	2	2	18		3	3	3	2	3	3	2	19
3	2	4	4	4	3	3	23		4	3	1	1	4	4	4	21
3	2	1	2	2	3	2	15		2	2	2	2	3	3	3	17
2	2	2	3	2	2	2	15		3	3	3	4	3	3	4	23
3	4	3	3	4	3	3	23		3	3	4	3	3	2	3	21
3	3	3	3	3	3	3	21		4	4	4	1	4	4	4	25
1	1	1	3	2	1	2	11		3	2	2	3	3	2	3	18
3	3	3	2	3	4	4	22		3	2	3	3	2	2	3	18
2	1	4	4	4	1	4	20		3	1	2	2	2	1	2	13
4	4	4	1	4	4	4	25		3	3	3	2	3	2	3	19
2	2	2	2	2	2	3	15		3	3	2	2	2	3	3	18
3	3	2	3	1	1	2	15		3	4	4	2	4	4	4	25
3	2	2	2	1	1	2	13		1	2	2	4	3	3	2	17
1	4	3	2	2	3	2	17		3	3	3	2	2	3	4	20
3	1	2	2	2	4	3	17		4	3	3	4	4	4	4	26
2	2	1	3	2	1	1	12		3	2	4	3	4	4	4	24
2	1	2	4	2	3	2	16		4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	2	3	2	3	4	19		3	3	2	3	3	3	3	20
2	3	2	2	3	3	4	19		2	1	3	3	3	3	2	17
2	1	3	1	1	2	2	12		3	3	3	4	2	4	3	22
2	2	2	3	2	3	3	17		3	3	2	3	3	4	4	22
1	3	1	4	1	3	2	15		3	3	2	3	2	3	2	18
1	3	2	2	1	2	3	14		3	3	2	3	2	3	2	18
3	2	2	2	3	3	2	17		3	3	2	3	2	3	2	18
1	2	2	3	1	2	1	12		3	3	2	3	2	3	2	18
1	2	1	1	1	4	2	12		3	3	2	3	2	3	2	18

### 8.14. ANEXO 14: ENCUESTA 2 APLICADA SOLO EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de la unidad llamada Dinámica de la partícula, las clases con modelo B-Learning implementadas, con relación a actitud hacia el ramo, normalización, autoafirmación, desarrollo de habilidades y metodología se realizan afirmaciones de las cuales deberás marcar tu nivel de acuerdo, según el siguiente criterio:

- 4.- Muy de acuerdo: Implica que se comparte absolutamente con la afirmación
- 3.- De acuerdo: Se comparte no totalmente con la afirmación
- 2.- Desacuerdo: Se comparte en algo o muy poco con la afirmación
- 1.- Muy en desacuerdo: No se comparte para nada con la afirmación

	4	3	2	1
Aumentó en mí, el gusto por el ramo				
Me generó sentimientos de frustración por el tiempo dedicado al estudio de cada tema				
Me generó sentimientos de agrado al enfrentar las clases de física				
Provocó que enfrentara las guías de ejercicios con más agrado				
Me generó un sentimiento de “espera ansiosa” por comenzar la clase de física				
No modificó en nada la percepción que poseo del ramo				
Motivó en mí, el estudio por los contenidos de la unidad				
Provocó frustración en mí, al ver que otros compañeros alcanzaban antes que yo los objetivos propuestos				
Influyó en que la imagen que tenía de mí, frente al aprendizaje de la física mejorara				
Ayudó a que mis aprendizajes en la asignatura mejoraran				
Provocó que en general, mis compañeros se referían a la clase de física con buenos conceptos				
Facilitó que yo tuviera una actitud más activa durante la clase				
Despertó en mí la idea que puedo lograr buenos resultados en esta asignatura				
Me motivó a superarme en el grado de dominio de los objetivos				
Me exigió concentrarme más de lo habitual para lograr los objetivos planteados				
Provocó que me distrajera fácilmente en la clase				
Cooperó a que el ambiente de la clase fuese adecuado para el aprender				
Permitió que las consultas personales se hicieran sin miedo al “ridículo”				
Impidió que la clase se iniciara rápidamente sin pérdida innecesaria de tiempo				

	4	3	2	1
Permitió que en general mis compañeros se mantuvieran con una actitud positiva durante la clase				
Me facilitó la interacción con los demás compañeros				
Facilitó la cooperación espontánea entre los compañeros				
No facilitó el debate entre los compañeros				
Me permitió incorporar ideas emanadas por mis compañeros en los distintos temas tratados				
Permitió valorar la participación de mis compañeros en las diversas actividades grupales				
Generó un ambiente de respeto frente a la opinión que emitieron los demás compañeros				
Me permitió desarrollar la habilidad relacionada con la búsqueda de información				
Me permitió enriquecer o modificar las ideas previas que tenía de los conceptos estudiados				
Permitió que ejercitará la expresión escrita				
Facilitó en mí, el desarrollo de ideas para dar solución a diversos problemas del ámbito de la física				
Permitió que ejercitara la expresión oral				
Podría usarse también en otras asignaturas				
Facilitó que el aprender se focalice más en la acción del alumno que en la acción del profesor				
Posibilitó que el profesor atendiera de manera más personal las consultas				
No es pertinente puesto que exige de mucha autonomía y responsabilidad				

Las preguntas 2, 6, 8, 15, 16, 19, 23 y 35 están redactadas en sentido negativo, por ello la puntuación al momento de analizar debe invertirse

**8.15. ANEXO 15: TABULACIÓN A DE LAS PUNTUACIÓN OBTENIDA  
ENCUESTA N°2**

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por el grupo de investigación para el ámbito: Actitud hacia el ramo

1	4	5	6	7	11	12	20	Σ
1	2	3	2	3	3	2	3	19
1	3	1	2	2	2	3	3	17
2	3	3	1	3	2	3	3	20
2	3	2	2	2	3	3	3	20
2	3	2	2	2	2	3	2	18
2	2	2	4	3	1	3	1	18
2	3	3	3	3	3	4	3	24
2	1	1	3	3	3	3	3	19
2	4	2	3	2	2	3	4	22
3	3	2	3	2	3	3	3	22
3	2	2	3	2	3	2	2	19
3	4	2	4	3	2	4	3	25
3	4	1	3	2	3	3	3	22
3	2	1	4	3	3	3	3	22
3	3	3	4	3	3	3	3	25
3	3	2	4	3	3	4	3	25
3	3	2	3	3	2	3	4	23
3	2	2	4	2	3	2	3	21
4	4	3	4	3	4	2	4	28
4	2	4	3	2	3	3	4	25
4	4	4	4	4	4	4	4	32
4	3	2	4	1	3	4	3	24
4	4	3	4	4	4	4	4	31
4	4	3	4	4	4	4	4	31
4	3	2	1	3	3	3	4	23
4	4	4	4	4	4	4	4	32
4	3	1	2	4	2	3	3	22
4	3	2	3	3	4	3	3	25
4	4	4	4	3	3	2	4	28
4	4	1	4	4	3	4	4	28
4	4	4	4	2	2	2	3	25
4	2	4	2	3	4	4	4	27
4	4	3	4	4	3	4	4	30

**8.16. ANEXO 16: TABULACIÓN B DE LAS PUNTUACIÓN OBTENIDA  
ENCUESTA N°2**

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por el grupo de investigación para el ámbito: Normalización

15	16	17	18	19	Σ
3	1	3	3	2	12
1	2	4	2	4	13
3	3	1	2	3	12
2	2	2	2	3	11
4	1	1	1	4	11
2	3	3	3	3	14
2	1	3	3	3	12
2	3	3	3	2	13
2	3	1	1	1	8
3	3	2	3	2	13
2	4	3	1	3	13
1	4	4	4	1	14
2	4	4	3	1	14
1	4	4	4	2	15
2	1	3	3	3	12
2	4	1	4	2	13
4	1	1	1	4	11
2	4	3	3	2	14
3	3	4	3	1	14
3	3	3	3	3	15
3	2	3	4	3	15
1	2	3	4	3	13
4	1	3	3	1	12
4	4	4	3	1	16
3	4	2	3	2	14
2	3	4	4	3	16
1	2	4	4	2	13
1	3	1	2	3	10
1	2	4	3	3	13
3	1	3	1	4	12
1	3	3	4	2	13
3	2	2	3	3	13
3	1	4	4	4	16

**8.17. ANEXO 17: TABULACIÓN C DE LAS PUNTUACIÓN OBTENIDA  
ENCUESTA N°2**

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por el grupo de investigación para el ámbito: Autoafirmación

2	3	8	9	10	13	14	$\Sigma$
4	4	4	2	4	4	4	26
2	1	2	1	1	2	2	11
3	3	3	2	3	3	3	20
3	3	3	3	3	2	3	20
4	1	4	4	1	1	1	16
3	2	4	4	3	3	3	22
4	3	3	3	4	3	2	22
3	2	2	3	3	3	3	19
3	2	3	4	2	1	2	17
3	3	3	3	2	3	3	20
3	3	3	3	3	4	4	23
4	4	4	2	4	4	4	26
4	4	4	3	4	3	3	25
4	4	4	4	4	4	4	28
1	3	1	3	2	2	4	16
2	2	4	2	4	2	2	18
3	1	4	1	1	2	3	15
3	1	1	3	3	2	2	15
2	2	2	1	2	3	3	15
3	3	4	4	3	3	2	22
3	3	3	2	3	3	3	20
3	3	3	4	3	3	3	22
4	1	4	1	1	1	1	13
4	3	4	3	4	3	3	24
1	4	3	4	4	4	4	24
4	2	3	2	4	4	3	22
4	3	3	2	4	4	4	24
3	1	4	2	3	2	2	17
2	3	3	3	3	3	4	21
2	1	3	2	3	2	2	15
2	2	4	4	4	4	3	23
4	3	4	3	2	4	4	24
4	4	4	3	4	4	4	27

### 8.18. ANEXO 18: TABULACIÓN D DE LAS PUNTUACIÓN OBTENIDA ENCUESTA N°2

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por el grupo de investigación para el ámbito: Desarrollo de habilidades y actitudes

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Σ
4	4	4	3	2	3	2	4	2	2	2	32
2	3	3	4	1	2	4	4	1	2	1	27
3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1	25
3	1	1	4	3	3	2	3	3	3	3	29
1	1	4	1	1	1	4	3	2	4	3	25
3	4	3	2	3	3	4	4	4	3	2	35
4	3	2	3	2	4	2	4	1	3	1	29
2	2	3	3	4	2	2	4	1	3	1	27
1	2	4	3	2	3	2	4	1	2	1	25
2	2	2	2	2	3	2	3	4	2	3	27
3	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	32
2	2	4	4	4	4	3	4	2	3	1	33
3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	37
3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	39
3	4	3	3	3	4	3	2	4	3	4	36
3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	27
2	4	3	3	1	2	1	1	4	3	3	27
2	2	2	3	3	3	4	3	2	3	2	29
3	2	2	3	2	2	3	2	1	3	2	25
3	3	3	3	3	3	4	3	1	2	3	31
3	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	29
4	3	2	2	2	3	3	3	1	3	2	28
4	4	4	4	3	4	3	4	2	3	3	38
3	3	2	3	2	4	4	3	1	1	1	27
4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	38
4	4	4	4	2	4	3	3	2	2	1	33
4	4	4	4	4	4	2	3	2	1	2	34
2	3	4	1	2	1	2	2	1	2	1	21
2	4	2	2	3	4	2	3	2	3	2	29
4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	1	31
4	4	3	4	4	4	4	3	1	3	2	36
2	4	1	3	4	4	2	4	2	3	2	31
4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	40

**8.19. ANEXO 19: TABULACIÓN E DE LAS PUNTUACIÓN OBTENIDA  
ENCUESTA N°2**

La siguiente tabla muestra las puntuaciones logradas por el grupo de investigación para el ámbito: Metodología

32	33	34	35	$\Sigma$
4	3	2	4	13
4	4	4	2	14
4	4	3	3	14
4	4	2	3	13
4	4	3	3	14
4	4	3	4	15
3	4	3	3	13
4	3	1	4	12
3	4	2	4	13
4	4	4	4	16
3	3	3	3	12
4	4	3	3	14
3	4	1	3	11
4	3	4	2	13
4	1	2	3	10
1	2	2	2	7
2	2	3	2	9
3	4	2	3	12
1	4	2	2	9
3	4	2	4	13
4	2	3	4	13
2	3	3	3	11
1	4	2	4	11
4	4	2	3	13
3	4	4	4	15
4	4	3	3	14
1	3	2	2	8
4	1	4	2	11
2	3	2	3	10
3	3	4	3	13
4	3	3	3	13
2	3	2	3	10
3	4	4	3	14

## 8.20. ANEXO 20: ENCUESTA 3 APLICADA AL PROFESOR

Con relación al proceso educativo llevado a cabo en la unidad Dinámica de la partícula, se realizan afirmaciones para diversos ámbitos, de los cuales Ud. debe marcar su nivel de acuerdo, según el siguiente criterio:

- 4.- Muy de acuerdo: Implica que se comparte absolutamente con la afirmación
- 3.- De acuerdo: Se comparte no totalmente con la afirmación
- 2.- Desacuerdo: Se comparte en algo o muy poco con la afirmación
- 1.- Muy en desacuerdo: No se comparte para nada con la afirmación

<b>NORMALIZACIÓN</b>	4	3	2	1
Las clases con diseño B-Learning facilitan que la normalización se logre más por una acción del alumno que por la acción del profesor (15) <sup>11</sup>	X			
Se observa por parte de los alumnos mayor compromiso que en las clases tradicionales por facilitar y mantener un clima propicio al aprendizaje. (trabajaron sin perder el tiempo) (16)	X			
Durante el desarrollo de la clase se mantuvo un ambiente adecuado para el aprendizaje (17)		X		
Al momento de realizar la puesta en común se observó un clima poco adecuado para que los alumnos participaran (18)			X	
El inicio de las clases se logró rápidamente sin pérdida innecesaria de tiempo (19)	X			
<b>DESARROLLO DE HABILIDADES</b>				
Facilitó la interacción entre los alumnos (21)		X		
Noté que espontáneamente los alumnos se ayudaban mutuamente durante el desarrollo de las clases (22)	X			
Durante la puesta en común y el debate, observé que los alumnos se interesaron más de lo habitual por participar de ella. (23)		X		
Facilitó que los alumnos incorporaran ideas emanadas por sus compañeros en los distintos temas (24)		X		
Facilitó que durante las distintas actividades grupales como el debate, la interacción etc. el ambiente en que se desarrollaron fuesen de respeto entre los aprendices (25)			X	
Observé un clima de respeto cuando los alumnos opinaban aún cuando las respuestas no fueran correctas (26)			X	
Facilitó en los alumnos la búsqueda de información en otra fuentes (27)	X			
Facilita el desarrollo del pensamiento creativo, especialmente, lo relacionado con la incorporación de nuevas ideas y modificación de las propias (28)		X		
Observé que los alumnos ejercitaron más que en las clases tradicionales la expresión escrita (29)			X	

<sup>11</sup> El paréntesis indica el número de la pregunta homóloga hecha al grupo de investigación en la encuesta 2

	4	3	2	1
Facilitó en mis alumnos el desarrollo de ideas para dar solución a diversos problemas del ámbito de la física (30)	X			
Permitió que los alumnos ejercitaran la expresión oral más de lo habitual en las clases de física (31)			X	
<b>METODOLOGÍA</b>				
Podría usarse también en otras asignaturas (32)	X			
Facilita que el proceso educativo se centre más en la acción del alumno que la del profesor (33)	X			
Me facilitó atender los casos particulares durante el desarrollo de las clases (34)	X			
No es pertinente puesto que exige de parte del alumno de mucha autonomía y responsabilidad (35)				X
<b>AUTONOMÍA Y RESPONSABILIDAD</b>				
Los alumnos que no alcanzaron el mínimo para aprobar cada evaluación formativa, demostraron interés por resolver sus dudas con el profesor y/o algún compañero		X		
Los alumnos en general cumplieron con las fechas y tiempos dados para las actividades y evaluaciones formativas		X		
Muchos de mis alumnos después de lograr en el primer intento el mínimo de aprobación (70%) en las evaluaciones formativas, intentaron superarse a si mismos volviendo a realizarla		X		
En general los alumnos cuando no alcanzaron a cumplir con las actividades en el tiempo establecido, manifestaron su preocupación al profesor e intentar dar solución a su situación	X			
<b>COMPARACIÓN CON CLASES TRADICIONALES</b>				
Facilita más que en las clases tradicionales el avance de los alumnos a su propio ritmo	X			
Facilitó a los alumnos que generalmente no opinan en clases, encontraron un espacio para ellos en los foro	X			
Favorece más que en las clases tradicionales, que el alumno acceda a información relacionada con los objetivos que de él se esperan y los tiempos para desarrollar las actividades	X			
Permite al profesor más que en las clases tradicionales el uso de distintas vías o estilos (de aprendizaje) en el proceso educativo	X			
Me aseguró más que en las clases tradicionales, que mis alumnos hubieran realizados evaluaciones formativas antes que la sumativa	X			
El clima logrado durante las clases con diseño B-Learning es menos adecuado para el aprendizaje que el clima logrado generalmente en las clases tradicionales				X
Se debe invertir más tiempo para normalizar a los alumnos en estas clases que en las tradicionales			X	

	4	3	2	1
Facilitó la interacción entre mis alumnos más que en las clases tradicionales	X			
No permitió que se cumplieran mis expectativas ( mucho esfuerzo en el profesor y pobres resultados obtenidos por los alumnos)				X
No la recomiendo porque hay demasiado tiempo invertido en su preparación e implementación			X	
No es prudente porque exige del profesor de mucho dominio frente a la herramienta tecnológica				X
Facilitó más que en las clases tradicionales que el alumno asuma activamente su rol en el proceso de aprendizaje (33)	X			
El foro permite que los alumnos ejerciten la práctica de propuestas de soluciones novedosas a las problemáticas planteadas (30)	X			

Para el análisis estadístico las puntuaciones de las preguntas 4, 20, 30, 31, 33, 34 y 35 se han invertido (se redactaron en sentido negativo)

## 8.21. ANEXO 21: ENTREVISTA 1 (ALUMNOS DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN)

A continuación el resumen de respuesta emitidas por los alumnos. Para ello se agruparon en tipos de respuestas

¿Cuáles fueron las mayores dificultades que debieron enfrentar durante el desarrollo de las clases con este sistema?

Las veces que la plataforma no funcionó por errores técnicos como cortes de energía, problemas con el servidor, algunas veces el no reconocimiento de la clave de ingreso

Los errores humanos de quien “alimentó” la plataforma (algún link que no llevaba a la página Web respectiva, algunas claves de las respuestas a las evaluaciones no se mostraban).

Debimos, sobre todo al principio, “luchar” mucho con las distracciones propias que ofrece un PC. Por ejemplo, navegar por Internet en páginas que no tiene nada que ver con la clase, o revisar y enviar mail. Las primeras semanas fueron desafiantes para nuestra “baja” autonomía.

¿Qué aspectos les parece más rescatable durante el proceso vivido con este sistema de clases?

El disponer de la información y accesible desde cualquier lugar y a cualquier hora.

Poder avanzar al ritmo de cada uno. Que nos “obligó” a usar en nuestras casas horas de estudio, en aquellos momentos en que generalmente hacemos nada.

Las clases se hicieron más dinámicas y entretenidas. No se requiere de tanta intervención del profesor por la disciplina y la concentración. El sistema facilita esto.

Nos vimos “obligados” a revisar fuentes de información, cuestión que generalmente no hacemos.

¿Qué mejorarían del sistema?

Que el soporte técnico sea muy fiable. “que no se caiga el sistema”.

La interacción profesor alumnos. Es decir, que la clase sea complementada con más interacciones entre el profesor y todo el curso. Podría destinarse una hora a la puesta en común o debate. El resto al trabajo personal frente al PC.

Algunos foros fueron tomados con poca seriedad por alguno de nuestros compañeros, o bien no participaron. Debe aumentarse el control por parte del profesor frente a la participación de todos en los temas planteados en los foros.

Que las preguntas de las pruebas (formativas) puedan responderse en cualquier orden, porque el sistema al mostrar una pregunta por pantalla, no deja la posibilidad de volver atrás.

¿Recomendarían este sistema a otras asignaturas? ¿Por qué?

Sí, porque facilita el aprendizaje en los alumnos con dificultades, aún cuando haya que dedicar algún tiempo en la casa.

Sí, a pesar de las fallas, se aprende más rápido

Sí, porque permite ejercitar la voluntad y responsabilidad

Sí, porque siempre dispondremos de los contenidos y actividades “al alcance de la mano”.

Además avanzas a tu propia “velocidad” y puedes repetir los contenidos cuantas veces quieras

No, porque se genera mucha distracción

## **8.22. ANEXO 22: ENTREVISTA 2 (REALIZADA AL PROFESOR A CARGO DE APLICAR EL DISEÑO DE LA CLASE B-LEARNING)**

¿Qué opinión le merece la normalización manifestada por los alumnos durante el desarrollo de las clases con diseño B-Learning?

Noté una gran diferencia con relación a lo que estoy acostumbrado. Y debo decir que el proceso fue de menos a más. Las primeras clases los alumnos se mostraron ansiosos debido a la novedad de tener clases frente a un computador. En realidad la novedad consistió en que por primera vez trabajan con una plataforma virtual. Esto provocó que en los minutos iniciales la atención no fuese la esperada. Muchos de ellos de inmediato revisaban sus mail o navegaban por Internet. Al cabo de dos semanas de clases (seis horas pedagógicas), la situación se modificó notablemente. Ahora la gran mayoría ingresaba al respectivo laboratorio de PC, se sentaban y esperaban las indicaciones del profesor. Luego comenzaban a trabajar, actitud que mantenían durante toda la hora. Solo y no más de tres alumnos por clase, se desconectaban de la actividad. Situación que era inmediatamente revertida luego de la llamada de atención del profesor. Otro aspecto interesante, que pocas veces me ha tocado vivir como profesor, es que los alumnos, a pesar de estar más o menos distantes de su sala al laboratorio de PC, llegaban con prontitud, lo que me hace pensar que se generó una verdadera motivación por la clase. Resulta destacable que en las clases tradicionales para mantener la atención del alumno y desarrollar las clases en un clima adecuado (normalizado) generalmente debo invertir mucho tiempo, a veces detener la clase y llamar la atención focalizando esto en un llamado a la toma de conciencia de la importancia que reviste un buen clima de clase para el aprendizaje. Sin embargo en las clases desarrolladas bajo el modelo B-Learning, los alumnos fueron los principales gestores de la mantención de un adecuado ambiente. Varias veces observé que entre ellos mismos se llamaban la atención.

Respecto de las habilidades ejercitadas durante las clases ¿Qué debilidades y fortalezas destaca?

Durante el desarrollo de las clases pude notar que esta herramienta tecnológica me brinda reales y buenas oportunidades para ejercitar habilidades que generalmente en el área de las ciencias los profesores no acostumbramos (tal como ocurrió el diseño de estas clases) a considerar o bien explicitar en las planificaciones, tales como la expresión escrita y la lectura comprensiva. Y sin embargo los alumnos debieron acudir varias veces a distintas fuente de información, asimismo tuvieron que redactar sus propias ideas etc. Esta situación no fue considerada inicialmente por mí. Creo que con la creatividad del profesor y el apoyo de la herramienta virtual se puede realmente ejercitar en los alumnos esas habilidades. Por otro lado debí ser muy cuidadoso, más de lo habitual, en cuanto a las actividades planificadas, como los instrumentos de evaluación. El cuidado redundaba en una coherencia con lo planificado previamente. Y esto no es menor porque es muy frecuente que, a veces la planificación vaya por un lado y las actividades y evaluaciones por otro. En este sentido tuve que remirar frecuentemente la planificación de las unidades y de las clases. Esto sin duda, para mí, constituye una fortaleza. Algo importante de mencionar es que otras habilidades de tipo social como la retroalimentación, el debate y la coevaluación muchas veces surgieron espontáneamente entre mis alumnos. Situación que en las clases tradicionales no es tan habitual.

¿Le parece que la metodología usada facilita los aprendizajes? ¿Por qué?

Cuando planifiqué con mi colega (el responsable de esta investigación) me pareció que estábamos reduciendo demasiado el concepto de aprendizaje. Después de orientaciones dadas por el colega y que dice relación con el marco teórico desde donde él se posiciona, me pareció interesante constatar que lo que se buscaba era medir la adquisición de habilidades que se ubican en los niveles altos según la taxonomía de Bloom. Y es que habitualmente se planifica focalizándose en los niveles del conocimiento, comprensión aplicación y a veces análisis. En cambio aquí abiertamente se consideró los niveles de aplicación, análisis y síntesis. Con este telón de fondo, debo

afirmar que me siento conforme en tanto que mis alumnos en general manifestaron rendimientos aceptables y en esto incluyo los alumnos que, al menos en esta asignatura, venían con bajos resultados (calificaciones). Creo que esta propuesta metodológica facilita los aprendizajes, puesto que considera aspectos de suma importancia en el proceso educativo. Y no hablo de la planificación en si misma, sino de las herramientas que me brindó la plataforma Claroline. Para mí, es impensable tener que estar retroalimentado constantemente los contenidos, como asimismo la ejercitación. Es impensable porque la realidad educativa nos presiona con la cobertura de los contenidos, con las fechas de las evaluaciones que administrativamente uno debe cumplir, e incluso porque los alumnos más aventajados comienzan a mostrar desidia cuando el ritmo de la clase no se ajusta a ellos. Con todo esto, la decisión que habitualmente se toma, es avanzar a un ritmo promedio con la consecuencia que todos sabemos; “los más lentos se van quedando atrás”. En este sentido la plataforma me permitió programar las secuencias de aprendizaje en donde mis alumnos pudieron ejercitar una y otra vez, como también remirar los temas las veces que quisieron. Por otro lado se fortaleció mi interacción con ellos, de modo que pude atender las diferencias individuales.

¿Qué fortalezas y debilidades destacaría de un diseño de clases como ésta?

- Fortalezas y debilidades del diseño (Clase B-Learning): con relación a las debilidades puedo destacar que el sistema debe estar soportado un servidor PC que asegure el funcionamiento de la plataforma permanentemente. Mis alumnos se mostraron molestos e incluso con cierto grado de inseguridad cada vez que por problemas técnicos la plataforma no estaba operativa. Situación que a mí también me generó, en algún momento, un cierto nivel de angustia.
- Otro aspecto importante de considerar dice relación con las fallas que puedan producirse en las guías teóricas y/o de ejercicios. Me parece que en las oportunidades que un error de redacción se hizo presente, los alumnos fueron más explícitos, y sin mala intención, en dejar al descubierto tal hecho. Lo mismo cuando un error de manejo

de la plataforma causó ciertos errores de funcionamiento. Por ejemplo, que la dirección Web no abriera, que el link con otro guía no funcionara, o grabar erradamente una guía de trabajo. En resumen, los errores que cometí se hacen sentir más por parte de los alumnos. Dichos errores están asociados a mi inexperiencia con la plataforma. Me demandó un tiempo (alrededor de 3 semanas) llegar a dominarla de manera eficiente.

- Otra situación dice relación con “el estar preparado para la eventualidad” que el laboratorio de PC no esté disponible par una clase en particular. Creo que en una o dos veces no pude realizar la clase (no recuerdo cual fue la razón que me dieron y que imposibilitó el uso de la sala) y debí cambiar radicalmente de actividad.
- Respecto de las fortalezas, la plataforma ofrece una rica gama de posibilidades que potencian la planificación del profesor y que facilitan los aprendizajes de mis alumnos (los resultados que obtuvieron avalan eso). Y cuando digo aprendizaje incluyo aspectos relacionados con la actitud hacia la asignatura, el desarrollo de habilidades del pensamiento, el desarrollo de la autonomía, la motivación de los alumnos etc. Destaco aquí que como nunca los alumnos se sintieron desafiados a demostrarse a si mismos que podían superarse. Un ejemplo claro de esto, fue el hecho de que la mayoría hizo más de una vez las evaluaciones formativas aún cuando habían logrado el mínimo establecido por mí (que fue un 70%). También me parece destacable que espontáneamente los alumnos se retroalimentaron entre ellos. Mucho gusto me generó ver a mis alumnos preocupados de cumplir con los tiempos establecidos para llevar a cabo las actividades. Creo que nadie quería “quedar fuera” imposibilitado de continuar avanzando en las diferentes guías y materiales de trabajo. Recordemos que programé la plataforma para que una vez cumplido el tiempo, el sistema bloqueara el acceso a la actividad y/o evaluación respectiva.
- Fue un desafío interesante no solo para mí, sino también para mis alumnos. Mucha satisfacción personal me causó cuando mis alumnos manifestaron su deseo de seguir trabajando con este sistema una vez que la experiencia finalizó. Al respecto creo que se debe tener cuidado de no caer en planificar todo el año escolar con el apoyo de la

plataforma Claroline. Esto también porque es necesario ejercitar otras habilidades propias de la ciencia, por ejemplo el desarrollo de actividades experimentales. Es importante que el alumno pueda llevar a cabo ciertas experiencias asociadas con el manejo de equipos de laboratorio, con la elaboración de hipótesis etc.