

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y FÍSICA



PROPUESTA DE CURSO FUNDAMENTAL DE
FÍSICA

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Profesor Guía : Dr. Claudio Faúndez Araya
Seminaristas : Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar

Concepción – 2015

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y FÍSICA



PROPUESTA DE CURSO FUNDAMENTAL DE
FISICA

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Profesor Guía : Dr. Claudio Faúndez Araya
Seminaristas : Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar

Concepción – 2015

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis de pregrado no hubiese sido posible sin la ayuda y asesoría de docentes que nos brindaron su apoyo en esta última etapa de nuestra formación universitaria.

En primer lugar, agradecer, a nuestro profesor guía Claudio Faúndez, por su tiempo y dedicación que hicieron posible que nuestro pequeño cometido se hiciera realidad, plasmándolo en estas páginas.

También es necesario agradecer la buena disposición de los docentes que nos asesoraron en la mejora de nuestro material didáctico, quienes por medio de sus consejos, observaciones y críticas constructivas nos ayudaron a la revisión de éste. Nuestra más sincera gratitud para la profesora Karen Contreras y para el profesor Ariel Araneda.

Es importante, además, destacar la participación de la docente Carla Barría, especialista en evaluación, quien con sus conocimientos en esta área, nos proporcionó orientación a la hora de confeccionar procedimientos evaluativos y nuestra encuesta de satisfacción. A la profesora Carla Barría, muchas gracias por su tiempo y dedicación.

Finalmente agradecer, a los docentes José Arenas y José Aguirre, por su buena disposición a la hora de colaborar con nuestro desarrollo en la elaboración de la tesis, quienes con sus consejos y apoyo hicieron posible en buena medida la finalización del proceso.

RESUMEN

Al realizar una revisión de los niveles de aprobación de un curso de Física General dictado para estudiantes de tres carreras del área de Ingeniería de la Universidad de Concepción, se han observado elevados niveles de reprobación desde el año 2010. Aunque este indicador a partir del mencionado año ha ido mejorando, una tendencia que se ha mantenido es la reiterada reprobación de los estudiantes, es decir, el índice de reprobación de los estudiantes repitentes es mucho más elevado que el de los estudiantes que cursaban la asignatura por primera vez.

Una de las causas indicadas por diversos docentes, de la reiterada repitencia, es la inexistencia de renovación metodológica, ya que el curso siempre se desarrolla de la misma manera y solo está sujeto a cambios de docente. A través de este seminario se presenta una propuesta de Curso Fundamental de Física que incluye metodologías, materiales didácticos y procedimientos evaluativos, tradicionales y no tradicionales, que busca darle oportunidad para el aprendizaje al estudiante reprobado.

Para determinar el éxito o fracaso de la propuesta, además de la revisión de los niveles de aprobación, es importante considerar la opinión del estudiante sobre la asignatura cursada. Es por eso que también se presenta un diseño de investigación exploratoria que incluye una encuesta de satisfacción para determinar el nivel de conformidad del estudiante con la propuesta pedagógica.

ABSTRACT

To conduct a review of the approval levels of a General Physics course for students of the area of Engineering at the University of Concepción, high levels of disapproval were observed since 2010. Although this indicator has been year was improving, since 2010 a trend that remained was the repetitive reprobation of the students, that is, the failure rate of students repeating was much higher than that of students taking the course for the first time.

One reason given by various teachers about repetitive reprobation is the lack of methodological renewal, since the course is always developed in the same way and is only subject to the change of teachers. Through this seminar we present a proposal for Fundamental Physics Course including methodologies, educational material and evaluation procedures, traditional and nontraditional, which seeks to give an opportunity for learning to the reproved student.

To determine the success or failure of the proposal, in addition to reviewing approval levels it is important to consider the student's opinion on the attended course. That's why also it provides an exploratory research design that includes a satisfaction survey to determine the level of student accordance with the pedagogical approach.

INTRODUCCIÓN

A través del presente documento, el cual se describe nuestra tesis de pregrado, se expone una propuesta educativa universitaria denominada Curso Fundamental de Física. El motivo de ésta, yace en los resultados académicos obtenidos desde el año 2010 en el curso de Física General, cursado de manera común por estudiantes de tres carreras de Ingeniería de la Universidad de Concepción.

Como se señala en los siguientes capítulos, la reprobación en el curso de Física General asciende a niveles considerados normales en el ámbito universitario. El real problema detectado, luego de estudiar los resultados de los estudiantes entre 2010 y 2014, es la reiterada reprobación, es decir, el alto porcentaje de estudiantes que reprueba la asignatura a lo menos dos veces, lo que genera retraso en su año de egreso e incluso deserción universitaria por causa de una asignatura inicial que resulta ser prerrequisito para otras posteriores.

Bajo la idea de que la reiterada reprobación es un problema que no sólo tiene causas en el estudiante, sino que también es consecuencia de la ineficiencia de las metodologías de enseñanza, es que se desarrolla esta propuesta educativa como una respuesta a la necesidad de cambio e innovación que nos muestra el estudio realizado.

Esta propuesta pretende, en primer lugar, mejorar el porcentaje de aprobación de los estudiantes de las tres carreras de Ingeniería que incluyen en su malla curricular un curso general de Física y, en segundo lugar, atender en cierta medida a la diversidad de estudiantes, sobre todo a aquellos que no logran desarrollar sus potencialidades a través de una enseñanza netamente tradicional.

Con el diseño de esta propuesta se busca aspirar al mejoramiento de los aprendizajes del alumnado en los cursos introductorios de Física, mediante variados instrumentos evaluativos, materiales didácticos y metodologías de

enseñanza. A pesar de que la propuesta también incluye aspectos tradicionales aplicados en la universidad, presenta una técnica de aprendizaje denominada método de caso, la cual es utilizada comúnmente en carreras de Derecho, Salud, Psicología, Sociología, entre otras, pero no en la enseñanza de la Física.

Se decidió incluir esta técnica y desarrollar el material didáctico pertinente para su aplicación, el cual se presenta en este trabajo de seminario, ya que al basarse en situaciones reales, cotidianas o llamativas puede generar aprendizaje significativo en los estudiantes e incluso desarrollar en ellos competencias investigativas y sociales, siendo un aporte para su formación como profesionales.

Para explicar y fundamentar el diseño del Curso Fundamental de Física se presenta un capítulo inicial destinado a la exposición de la situación educativa, luego se da paso a la presentación de los objetivos, para posteriormente pasar de lleno al capítulo donde se señala el Marco Teórico que sustenta la propuesta.

En los capítulos posteriores se exhibe la propuesta educativa, lo que incluye la presentación del programa y la planificación del curso, la descripción de las metodologías de enseñanza utilizadas para su aplicación, la exposición del material didáctico confeccionado y de los procedimientos evaluativos diseñados para el curso.

Luego de los capítulos destinados a la descripción y explicación de la propuesta educativa se incorpora un capítulo destinado a la presentación de una encuesta de satisfacción para el estudiante, explicando el principal objetivo de este instrumento y los mecanismos de análisis posibles. Por su parte, el capítulo final de esta tesis de pregrado corresponde a un análisis y discusión de la propuesta educativa en relación al Marco Teórico, incluyendo también una proyección de esta en los diferentes aspectos que incluyen el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por último, se incluye una sección destinada a la exposición de las principales conclusiones del trabajo realizado, también un apartado para las referencias bibliográficas y el propio para los principales anexos de la propuesta educativa.



Índice de Contenidos.

1. CAPÍTULO I: SITUACIÓN EDUCATIVA	12
1.1. ORIGEN DE LA PROPUESTA.....	12
1.2. PROBLEMÁTICA	12
2. CAPÍTULO II: OBJETIVOS DE LA PROPUESTA EDUCATIVA.	15
2.1. OBJETIVO GENERAL.	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	17
3.1. MARCO PARA LA BUENA ENSEÑANZA	17
3.2. TEORÍAS PSICOLÓGICAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN.	20
3.3. PERSPECTIVAS CONSTRUCTIVISTAS DEL APRENDIZAJE.....	25
4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA EDUCATIVA.	34
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	34
4.2. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA.....	34
4.3. PLANIFICACIÓN DEL CURSO.	37
4.4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA INCORPORADAS EN LA PROPUESTA EDUCATIVA..	
.....	37
5. CAPÍTULO V: MATERIALES DIDÁCTICOS DISEÑADOS.	56
5.1. GUÍA DE EJERCICIOS.	56
5.2. ESTUDIO DE CASO.....	62
6. CAPÍTULO VI: PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS.	68
6.1 EVALUACIÓN COMO UN PROCESO.....	68
6.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PROPUESTOS PARA EL CURSO FUNDAMENTAL DE FÍSICA.	72
7. CAPÍTULO VII: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	80
7.1. PROPÓSITO DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	80
7.2. DISEÑO DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	83

7.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	88
8. CAPÍTULO VIII: DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROPUESTA EDUCATIVA.	90
8.1. DOMINIOS DEL MARCO PARA LA BUENA ENSEÑANZA Y SU RELACIÓN CON EL DISEÑO DE LA PROPUESTA EDUCATIVA.	90
8.2. METODOLOGÍAS INCORPORADAS EN LA PROPUESTA EN RELACIÓN CON LAS TEORÍAS COGNITIVAS.	95
8.3. RELACIÓN ENTRE LAS PERSPECTIVAS CONSTRUCTIVISTAS Y LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE INCLUIDAS EN LA PROPUESTA EDUCATIVA.	97
CONCLUSIONES	99
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	101
ANEXOS	107



Índice de Figuras.

ILUSTRACIÓN 1: CICLO DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.	17
ILUSTRACIÓN 2: ESQUEMA DE AUSUBEL SOBRE EL PROCESO DE LA ASIMILACIÓN.	23
ILUSTRACIÓN 3: PROCESO DE CREACIÓN Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA	82



Índices de Tablas.

TABLA 1: DATOS SOBRE LA REPROBACIÓN Y APROBACIÓN DEL CURO DE FÍSICA, PERÍODO 2010-2014. FUENTE: DIRECCIÓN DE DOCENCIA, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. .	13
TABLA 2: TIPOS DE ESTRUCTURAS DE LA ACTIVIDAD.....	31
TABLA 3: DIFERENCIAS ENTRE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y APRENDIZAJE GRUPAL	32
TABLA 4: PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO FUNDAMENTAL DE FÍSICA.....	35
TABLA 5: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA CLASE MAGISTRAL (JÖNS ET AL., 2013)..	41
TABLA 6: POSIBLES ACTIVIDADES QUE PUEDEN INCLUIRSE EN UNA CLASE PRÁCTICA (GÓMEZ, 2002).....	45
TABLA 7: RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE CASO	49
TABLA 8: TAMAÑO DEL GRUPO Y RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS (MENDOZA, 2003).	52
TABLA 9: GUÍA DE EJERCICIOS DE LA UNIDAD DE FLUIDOS PARA LA PROPUESTA EDUCATIVA.....	60
TABLA 10: ESTUDIO DE CASO DE LA UNIDAD DE DINÁMICA PARA LA PROPUESTA EDUCATIVA.....	66
TABLA 11: PROPÓSITOS DE LA EVALUACIÓN (FELDMAN, 2010).	69
TABLA 12: TIPOS DE EVALUACIÓN SEGÚN FUNCIÓN Y MOMENTO EN EL QUE SE EVALÚA.	72
TABLA 13: KPSI DE CINEMÁTICA DISEÑADO PARA EL CURSO FUNDAMENTAL DE FÍSICA.	73
TABLA 14: PRUEBA DE DESARROLLO (TEST) PARA LA UNIDAD DE CINEMÁTICA.....	77
TABLA 15: PAUTA DE CORRECCIÓN PARA LA UNIDAD DE CINEMÁTICA.....	78
TABLA 16: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.	85
TABLA 17: EJEMPLO DE TABULACIÓN DE PUNTAJES PARA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.	88

Índices de Anexos.

1. ANEXO 1: PLANIFICACIÓN DEL CURSO PROPUESTO.....	108
1.1. SYLLABUS DEL CURSO	108
1.2. RED DE CONTENIDOS.....	112
2. ANEXO 2: GUÍA DE EJERCICIOS.	116
3. ANEXO 3: ESTUDIOS DE CASO	156
4. ANEXO 4: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	175
4.1. KPSI.....	175
4.2. TEST Y PAUTAS DE CORRECCIÓN	193
5. ANEXO 5: CARTA DE VALIDACIÓN	213
5.1. CARTA VALIDACIÓN PARA MATERIAL DIDÁCTICO DISEÑADO.	213
5.2. CARTA VALIDACIÓN ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	214
6. ANEXO 6: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	216
7. ANEXO 7: PLANILLA DE VALIDACIÓN.	219
7.1. PLANILLA DE VALIDACIÓN PARA ESTUDIOS DE CASO	219
7.2. PLANILLA DE VALIDACIÓN PARA GUÍAS DE EJERCICIOS.....	221
7.3. PLANILLA DE VALIDACIÓN PARA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	223
8. ANEXO 8: CARTAS DE VALIDACIÓN, FIRMADAS POR EXPERTOS.....	227
8.1. CARA FIRMADA POR EL DOCENTE JOSÉ ARENAS.....	227
8.2. CARTA FIRMADA POR LA DOCENTE CARLA BARRÍA.....	229
8.3. CARTA FIRMADA POR LA DOCENTE KAREN CONTRERAS	231
8.4. CARTA FIRMADA POR EL DOCENTE ARIEL ARANEDA.....	235

1. Capítulo I: Situación educativa

El principal objetivo de este capítulo es presentar la problemática educativa que fue detectada en el ámbito universitario, explicando con detalle cómo está afectando en diversos aspectos al estudiantado.

1.1. Origen de la propuesta.

Esta propuesta nace de la preocupación sobre la reprobación reiterada de los estudiantes que cursan la asignatura de Física para las carreras de nuestra casa universitaria, la Universidad de Concepción. Esta reprobación puede llevar en algunos casos a cursar la asignatura, dos, tres e incluso más veces, haciendo que el estudiante retrase su avance en la malla curricular y por consiguiente, retardar el proceso de egreso y la obtención de su título.

Además, es sabido que los estudiantes para financiar sus estudios universitarios, recurren a los beneficios del Estado, donde como exigencia para mantener dichos beneficios, se le pide un cierto porcentaje de aprobación de créditos. Por lo tanto, si no pueden aprobar una asignatura, no podrán tomar la siguiente, y esto a futuro generará problemas con la aprobación mínima de créditos para mantener sus beneficios de arancel, y además, puede tener como consecuencia la pérdida de la carrera. Esto puede llevar a que el estudiante pierda el interés y las ansias de finalizar su carrera, llevándolo finalmente a la deserción de ésta.

1.2. Problemática

En esta oportunidad, se detectó esta situación crítica en las carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería en conservación de Recursos Naturales e Ingeniería en Biotecnología Vegetal.

Para estas carreras en el año 2010 con una totalidad de 64 alumnos, donde el 53% realizaba por primera vez el curso general de Física y el resto, lo cursaba por

segunda vez, un 62% reprobó la asignatura, donde un 77% de este porcentaje correspondía a estudiantes que cursaban la asignatura en segunda instancia. Para los siguientes años tenemos los siguientes datos:

Tabla 1: Datos sobre la reprobación y aprobación del curso de Física, período 2010-2014. Fuente: Dirección de Docencia, Universidad de Concepción.

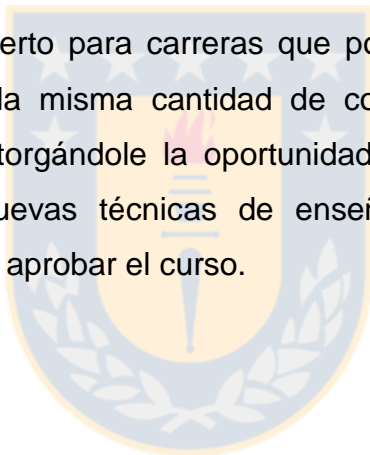
		Cantidad de Alumnos	Aprobados (%)	Reprobado (%)	Total (%)
2010	Repitentes	30	23	77	47
	Regular	34	50	50	53
	Total	64	38	62	100
2011	Repitentes	22	73	27	46
	Regular	26	85	15	54
	Total	48	79	21	100
2012	Repitentes	17	47	53	41
	Regular	24	79	21	59
	Total	41	66	34	100
2013	Repitentes	28	61	39	50
	Regular	28	64	10	50
	Total	56	63	37	100
2014	Repitentes	11	45	55	48
	Regular	12	92	8	52
	Total	23	70	30	100

Con el tiempo, el porcentaje de reprobación fue disminuyendo, pero se encuentran alumnos del 2010 que luego de reprobado ese año, lo siguieron haciendo sumándose a los alumnos regulares del año siguiente y así sucesivamente. La tendencia, es que en el tercer año logran aprobar la asignatura. Sin embargo, durante ese tiempo el alumno no puede seguir avanzando en las siguientes asignaturas, lo que conlleva a los problemas anteriormente mencionados. Esta tendencia, lleva a plantearse preguntas como: ¿Qué ocurre con los alumnos?, ¿Por qué no son capaces de aprobar la asignatura?, ¿La metodología empleada no ayuda finalmente al aprendizaje?, ¿Puede ser que la asignatura de Física se plantea como algo muy alejado de la realidad de los estudiantes?

Durante este periodo, las metodologías, recursos didácticos y evaluaciones no varían, de modo que es posible que vuelvan a reprobar, como ya se observa en la **Tabla 1**, puesto que se encuentran con los mismos problemas que anteriormente no lograron comprender y de la mano, viene la mala disposición del alumno frente a la asignatura, la que se ha vuelto un serio problema para éste.

Para poder aminorar este problema, se propone plantear una metodología diferente, de modo que los alumnos que tienen una reiterada reprobación en la asignatura de Física, puedan lograr un aprendizaje significativo, a través de un curso con un enfoque distinto, más cercano a la realidad y que no sea sólo un problema con un enunciado que se debe resolver con formulario en mano.

Es por esto que se pensó en diseñar un curso de carácter remedial para los estudiantes, que sea abierto para carreras que posean sólo un curso de Física General, que conserve la misma cantidad de contenido, pero que tenga una metodología diferente, otorgándole la oportunidad al estudiante de aprender la asignatura aplicando nuevas técnicas de enseñanza de manera que tenga mayores posibilidades de aprobar el curso.



2. Capítulo II: Objetivos de la Propuesta Educativa.

En este capítulo se señalan los principales objetivos de la propuesta pedagógica formulada, para ayudar a disminuir la alta reprobación de estudiantes de la Universidad de Concepción, específicamente de las carreras pertenecientes al área de la Ingeniería, en las asignaturas iniciales de Física.

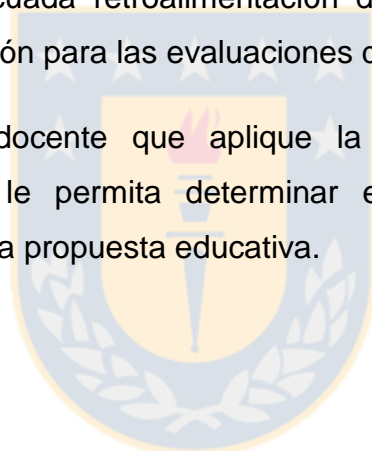
2.1. Objetivo General.

El objetivo del Curso Fundamental de Física (o de la propuesta educativa) es mejorar los aprendizajes del alumnado en los cursos introductorios de Física, a través del diseño de diferentes instrumentos evaluativos, materiales didácticos y metodologías de enseñanza con el fin de suplir las necesidades educativas de los estudiantes de la Universidad.

2.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar un curso de formación en Física que permita a los y las estudiantes equiparar sus oportunidades de aprendizaje, sobre la base de un diagnóstico.
- Proporcionar el programa de la asignatura para el curso de Física propuesto.
- Proveer de la planificación de los contenidos considerados como pertinentes en el diseño del Curso Fundamental de Física.
- Permitir la identificación de los conocimientos previos y habilidades requeridas por los y las estudiantes para cursar y posteriormente aprobar el curso.
- Ofrecer un diseño detallado de una nueva metodología con el fin de implementarla y desarrollar habilidades de pensamiento en los/as alumnos/as

- Facilitar instrumentos de evaluación que identifiquen conocimientos previos, habilidades y actitudes que los o las estudiantes posean.
- Suministrar el material didáctico necesario para las clases prácticas de acuerdo con las metodologías de enseñanza propuestas.
- Proporcionar material de apoyo para los y las estudiantes que participen del curso fundamental, con el fin de reforzar sus conocimientos.
- Presentar instrumentos de evaluación, con el fin de establecer los conocimientos, habilidades y actitudes que adquirieron durante el proceso de aprendizaje para cada unidad.
- Permitir una adecuada retroalimentación de los saberes al proporcionar pautas de corrección para las evaluaciones de proceso.
- Proporcionar al docente que aplique la propuesta una encuesta de satisfacción que le permita determinar el grado de conformidad del estudiantado con la propuesta educativa.



3. Capítulo III: Marco Teórico.

En este capítulo se presentan y explican los principales fundamentos pedagógicos y psicológicos en los que se basa la propuesta educativa de un Curso Fundamental de Física, que busca mejorar el rendimiento de los estudiantes universitarios al cursar esta asignatura.

3.1. Marco para la Buena Enseñanza

El Marco (CPEIP, 2008) plantea todas las responsabilidades que conlleva el trabajo diario de un profesor, tanto las que asume en el aula como en la escuela y su comunidad, que contribuyen significativamente al éxito de un profesor con sus alumnos.

Este Marco hace alusión a elementos específicos principalmente centrados en los profesores. El hilo conductor o unificador que lo recorre consiste en involucrar a todos los alumnos en el aprendizaje de contenidos importantes. Todos los criterios del Marco están orientados a servir a este propósito básico.

❖ Dominios del Marco para la Buena Enseñanza.

Como se puede observar en la **Ilustración 1** cada uno de los cuatro dominios del Marco hace referencia a un aspecto distinto de la enseñanza, siguiendo el ciclo total del proceso educativo, desde la planificación y preparación de la enseñanza, la creación de ambientes propicios para el aprendizaje, la enseñanza propiamente tal, hasta la evaluación y la reflexión sobre la propia práctica docente, necesaria para retroalimentar y enriquecer el proceso.

Ilustración 1: Ciclo del proceso enseñanza- Aprendizaje.



i. DOMINIO A: Preparación de la enseñanza.

Este dominio se refiere, tanto a la disciplina que enseña el profesor o profesora, como a los principios y competencias pedagógicas necesarias para organizar el proceso de enseñanza.

Una característica que adquiere especial relevancia dentro de este dominio es el manejo que posee el profesor(a) de los objetivos de aprendizaje y contenidos definidos, entendidos como los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que sus alumnos y alumnas requieren alcanzar para desenvolverse en la sociedad actual.

Aunque es fundamental que el profesor tenga un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas que enseña y de herramientas pedagógicas que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje, también es importante que los profesores sean conscientes del contexto sociocultural de sus estudiantes al momento de diseñar las actividades de enseñanza.

De este modo, los desempeños de un docente respecto a este dominio, se demuestran principalmente a través de las planificaciones y en los efectos de éstas, en el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje en el aula.

ii. DOMINIO B: Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje

Este dominio se refiere al entorno del aprendizaje; es decir al ambiente y clima que genera el docente para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este dominio es fundamental, ya que es conocido que la calidad de los aprendizajes de los alumnos depende en gran medida de los componentes sociales, afectivos y materiales del aprendizaje.

Sin duda, los aprendizajes son favorecidos cuando ocurren en un clima de confianza, aceptación, equidad y respeto entre las personas y cuando se establecen y mantienen normas constructivas de comportamiento. También contribuye en este sentido la creación de un espacio de aprendizaje organizado y enriquecido, que invite a indagar, a compartir y a aprender.

Las habilidades involucradas en este dominio se demuestran principalmente en la existencia de un ambiente estimulante y un profundo compromiso del profesor con los aprendizajes y el desarrollo de sus estudiantes.

iii. DOMINIO C: Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.

En este dominio se ponen en juego todos los aspectos involucrados en el proceso de enseñanza que posibilitan el compromiso real de los alumnos(as) con sus aprendizajes. Su eje central apunta a la misión primaria de la escuela: generar oportunidades de aprendizaje y desarrollo para todos sus estudiantes.

Se vuelven relevantes en este ámbito las habilidades del profesor para organizar situaciones motivadoras y productivas que aprovechen el tiempo para el aprendizaje en forma efectiva y propicien la indagación, la interacción y la socialización de los aprendizajes.

Dentro de este dominio también se destaca la necesidad de que el profesor monitoree en forma permanente los aprendizajes, con el fin de retroalimentar sus propias prácticas, ajustándolas a las necesidades de los estudiantes.

iv. DOMINIO D: Responsabilidades profesionales.

Los elementos que componen este dominio están relacionados a las responsabilidades profesionales del profesor en cuanto a su principal propósito y compromiso que es contribuir a que todos los alumnos aprendan. Para ello, el docente debe reflexionar consciente y sistemáticamente sobre su práctica y reformularla si con ello es posible mejorar la calidad de la enseñanza brindada a sus estudiantes.

En este sentido, la responsabilidad profesional también implica la conciencia del docente sobre las propias necesidades de aprendizaje, así como su compromiso y participación en el proyecto educativo del establecimiento y en las políticas nacionales de educación. Este dominio se refiere a aquellas dimensiones del trabajo docente que van más allá del trabajo de aula y que involucran, primeramente, la propia relación con su profesión, pero también, la relación con

sus pares, con el establecimiento, con la comunidad y el sistema educativo (CPEIP, 2008).

3.2. Teorías psicológicas aplicadas a la educación.

❖ Teorías cognitivas del aprendizaje

A partir de los años 70, la psicología comenzó a cambiar de una orientación conductista a una orientación cognitiva. La preocupación por la mente y la forma en que funciona volvió a ser de interés para la psicología científica. Esta orientación cognitiva concentró su estudio en una variedad de actividades mentales y procesos cognitivos básicos, tales como la percepción, el pensamiento, la representación del conocimiento y la memoria.

El foco se desplazó desde la conducta misma a las estructuras de conocimiento y los procesos mentales que son responsables de varios tipos de conducta humana. En otras palabras, las teorías cognitivas intentan explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que median la relación entre el estímulo y la respuesta (Arancibia, V., Herrera, P., Strasser, K., 2008).

i. Lev Vygotsky y la Zona de desarrollo Próximo: una nueva relación entre aprendizaje y desarrollo.

Lev S. Vygotsky (1895-1934), un psicólogo soviético, propuso una aproximación completamente diferente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo propuesta previamente por otros autores, criticando la posición comúnmente aceptada por los psicólogos cognitivistas, según la cual el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo.

El autor plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se basa en el constructo de *Zona de Desarrollo Próximo* propuesto por Vygotsky.

En su teoría sobre la zona de desarrollo próximo (ZDP), el autor plantea la existencia de dos niveles evolutivos: un primer nivel lo denomina *nivel evolutivo real*, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, que resulta de su desarrollo cognitivo cumplido a cabalidad. Es el nivel generalmente investigado cuando se mide, mediante test, el nivel mental de los niños. Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos, son indicadores de las capacidades mentales.

El segundo nivel evolutivo se hace presente ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa, o si resuelve el problema con la colaboración de sus compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental. Ni siquiera los pensadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos.

El *nivel de desarrollo real* caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, diciendo lo que el niño es ya capaz de hacer, mientras que la “zona de desarrollo próximo” caracteriza el desarrollo mental prospectivamente, en términos de lo que el niño está próximo a lograr, con una instrucción adecuada (Vygotsky, 1979).

El concepto de ZDP enfatiza que el aprendizaje es interpersonal, es un evento social de carácter dialéctico, en que el aprendizaje depende tanto de las características individuales como de las del contexto, o sea, de los profesores o pares más competentes. La relación de colaboración que se constituye entre el niño y el adulto, generan un nuevo plano en el cual el niño emplea signos y desarrolla actividades que voluntariamente aún no puede ejercer, pero que, gracias a la colaboración entre las partes, podrá internalizar pronto, apropiándose de ellos (Baquero, 1997) (Arancibia, V., Herrera, P., Strasser, K., 2008).

ii. David Ausubel y el Aprendizaje Significativo.

El norteamericano David Ausubel (Ausubel, 1980), junto con otros investigadores como Novak y Henesian, propone una explicación teórica del proceso de aprendizaje según el punto de vista cognoscitivo, pero tomando en cuenta factores afectivos tales como la motivación. Para él, el aprendizaje corresponde a la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo.

Al igual que otros teóricos, Ausubel parte de la premisa de que existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la enseñanza. Es una estructura formada por sus creencias y conceptos, estos conceptos previos deben ser tomados en cuenta al planificar la enseñanza, de modo que puedan servir de anclaje para conocimientos nuevos, en el caso de ser coherentes con éstos, o puedan ser modificados por un proceso de transición cognoscitiva o cambio conceptual.

Ausubel centra su atención en el aprendizaje tal como ocurre en la sala de clases, día a día, en la mayoría de las escuelas. Para él, la variable más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el alumno conoce. Nuevas informaciones e ideas pueden ser aprendidas y recordadas en la medida en que existan conceptos claros e inclusivos en la estructura cognoscitiva del aprendiz que sirvan para establecer una determinada relación entre lo previo y lo nuevo.

- **Aprendizaje significativo y asimilación**

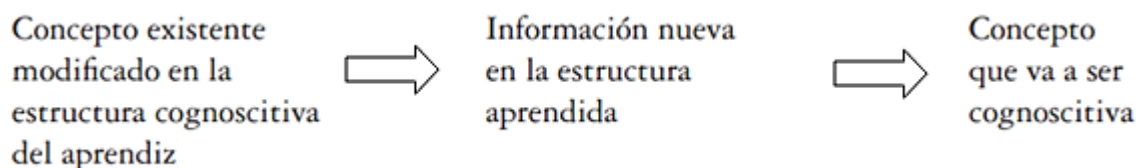
El principal concepto de la teoría de Ausubel es el de *aprendizaje significativo* (Ausubel, 1980). Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes previas que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende.

Este proceso de aprendizaje significativo involucra una interacción entre la información por adquirir y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado *concepto integrador*. El aprendizaje significativo, por tanto, ocurre cuando la nueva información se enlaza a los conceptos o proposiciones integradoras que existen previamente en la estructura cognoscitiva del que aprende.

Para Ausubel el almacenamiento de información en el cerebro humano es un proceso organizado, en el cual se forma una jerarquía conceptual donde los elementos más específicos del conocimiento se anclan a conocimientos más generales e inclusivos.

Este proceso es denominado por Ausubel como asimilación, el cual se define como un proceso mediante el cual la nueva información se enlaza con los conceptos pertinentes que existen en la estructura cognoscitiva del alumno, en un proceso dinámico en el cual, tanto la nueva información como el concepto que existe en la estructura cognoscitiva, resultan alterados de alguna forma. Ausubel esquematiza el proceso en la siguiente forma:

Ilustración 2: Esquema de Ausubel sobre el proceso de la asimilación.



Por lo tanto, la asimilación es un proceso que ocurre cuando un concepto, potencialmente significativo, es asimilado a una idea o concepto más inclusivo, ya existente en la estructura cognoscitiva del alumno, ya sea como un ejemplo, una extensión, una elaboración o una calificación del mismo. Tal como se sugiere en el esquema, no sólo se modifica la nueva información sino que también lo hace el concepto existente en la estructura cognoscitiva.

Por otra parte, el autor de esta teoría distingue tres tipos de aprendizajes significativos: representacional, de concepto y proposicional.

- a) El **aprendizaje representacional** es el tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen los demás. En él se le asignan significados a determinados símbolos (por lo general, palabras). Es decir, se identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y los símbolos pasan a significar para el individuo lo que significan sus referentes. Los conceptos representan regularidades de eventos u objetos.
- b) El **aprendizaje de conceptos** constituye, de cierto modo un aprendizaje representacional ya que los conceptos son representados también por símbolos particulares o categorías y significan abstracciones de características específicas de los referentes.
- c) En el **aprendizaje proposicional**, al contrario del aprendizaje representacional, la tarea no es aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, sino aprender lo que significan las ideas enunciadas en una proposición las cuales, también, corresponden a un concepto. Es decir, en este tipo de aprendizaje, la tarea no es aprender el significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino el significado de ella en un cierto contexto, como un todo.

En resumen, Ausubel mantiene que las nuevas ideas pueden ser totalmente aprendidas sólo en la medida en que puedan relacionarse a conceptos existentes en la estructura cognoscitiva, los cuales proporcionan enlaces adecuados. Si el nuevo material no puede ser relacionado con dicha estructura por no existir conceptos integradores, entonces no puede ser retenido ni aprendido. Para evitar esta circunstancia, el profesor debe organizar la secuencia del conocimiento de tal manera que de no existir dichos conceptos, ellos puedan ser “construidos”.

Conjuntamente, el aprendiz debe tomar parte activa en este proceso y tratar de buscar las ideas que existen en su mente donde pueda incluir la nueva información (Arancibia, V., Herrera, P., Strasser, K (2008)).

3.3. Perspectivas constructivistas del aprendizaje

El constructivismo es un término general utilizado por los filósofos, planeadores educativos, psicólogos, docentes y otros (Woolfolk, 2010). Las perspectivas constructivistas están fundamentadas en las investigaciones de Piaget, Vygotsky, los psicólogos de la Gestalt, Bartlett, Bruner y Rogoff, así como en la filosofía de John Dewey y el trabajo de Jean Lave en antropología, por mencionar sólo algunas de sus raíces intelectuales.

En general, se puede definir el constructivismo como un *modelo que enfatiza el papel activo del aprendiz en la construcción de la comprensión y en darle sentido a la información.*

Sin embargo, no existe una sola teoría constructivista del aprendizaje, aunque la mayoría de las teorías constructivistas coinciden en dos ideas centrales (Bruning y Schraw, Norby y Ronning, 2004):

Idea central 1: Los aprendices son individuos activos en la construcción de su propio conocimiento.

Idea central 2: Las interacciones sociales son importantes en este proceso de construcción del conocimiento.

Los modelos constructivistas en la educación de ciencias y matemáticas, en la psicología educativa y la antropología, así como en la educación basada en computadoras, comparten estas dos ideas.

Dentro de las perspectivas constructivistas es posible distinguir dos formas de constructivismo: la construcción *psicológica* y la *social* (Palincsar, 1998; Phillips, 1997). Por su parte, los constructivistas *psicológicos* se enfocan en la manera en que los individuos usan la información, los recursos e incluso la ayuda de los demás para crear y mejorar sus modelos mentales y estrategias de solución de problemas (idea central 1). En cambio, los constructivistas *sociales* consideran que el aprendizaje mejora nuestras habilidades para participar con los demás en

actividades que son significativas dentro de la cultura (idea central 2) (Woolfolk, 2010).

❖ **Elementos comunes de la enseñanza constructivista centrada en el estudiante.**

Los constructivistas comparten objetivos similares para el aprendizaje. Destacan el uso del conocimiento en lugar del almacenamiento de hechos, conceptos y habilidades inertes. Algunas metas del aprendizaje son el desarrollo de habilidades para encontrar y resolver problemas mal estructurados, así como el desarrollo del pensamiento crítico, la indagación, la autodeterminación y la apertura a diversas perspectivas (Driscoll, 2005). A pesar de que no existe una sola teoría constructivista, muchos modelos constructivistas recomiendan cinco condiciones para el aprendizaje:

- 1) Insertar el aprendizaje en ambientes complejos, realistas y pertinentes.
- 2) Ofrecer elementos para la negociación social y la responsabilidad compartida, como parte del aprendizaje.
- 3) Brindar múltiples perspectivas y utilizar múltiples representaciones de contenido.
- 4) Fomentar la conciencia personal y la idea de que los conocimientos se construyen.
- 5) Motivar la propiedad del aprendizaje (Driscoll, 2005; Marshall, 1992) (Woolfolk, 2010).

❖ **Aplicaciones de las perspectivas constructivistas.**

i. Aprendizaje basado en problemas.

Existen una serie de métodos de enseñanza que ofrecen a los estudiantes problemas realistas que no necesariamente tienen respuestas “correctas”, esto se denomina aprendizaje basado en problemas.

Esta metodología surgió de las investigaciones sobre conocimiento experto en medicina. Uno de los objetivos del aprendizaje basado en problemas es ayudar a los estudiantes a desarrollar conocimientos flexibles que puedan aplicar a muchas situaciones, a diferencia del conocimiento inerte. Otro objetivo del método consiste en aumentar la motivación intrínseca y las habilidades para solucionar problemas, la colaboración, la toma de decisiones basada en evidencias y el aprendizaje autodidacta para el resto de la vida (Woolfolk, 2010).

En el aprendizaje basado en problemas, se confronta a los estudiantes con un problema real que activa la investigación mientras colaboran para encontrar posibles soluciones. Los alumnos identifican y analizan el problema basados en los hechos de la situación, y luego empiezan a generar hipótesis. Al plantearlas, identifican la información faltante: ¿Qué necesitan saber para poner a prueba sus soluciones? Esto conduce a la fase de investigación. Después, los estudiantes aplican sus nuevos conocimientos, evalúan sus soluciones al problema, vuelven a investigar si es necesario, y finalmente reflexionan acerca del conocimiento y las habilidades que han adquirido (Woolfolk, 2010).

A lo largo de todo el proceso, los alumnos no están solos ni carecen de guía. Su pensamiento y resolución del problema recibe andamiaje por parte del profesor, modelos, entrenamiento, indicios de expertos, guías y auxiliares para organizarse, o de otros estudiantes en grupos de colaboración.

Aunque el verdadero aprendizaje basado en problemas emplea situaciones reales es posible emplear problemas que no son auténticos, ya que no afectan de manera directa la vida de los estudiantes, aunque podrían ser motivadores. Como es el caso de la *instrucción anclada* que corresponde a un tipo de aprendizaje basado en problemas, que utiliza una situación interesante y compleja como ancla para el aprendizaje (Woolfolk, 2010).

ii. Aprendizaje cooperativo.

Incluso con todo el interés actual en los estándares académicos, el desempeño en las pruebas de dominio y las comparaciones internacionales del rendimiento de los alumnos, la educación formal siempre ha abarcado algo más que el aprendizaje académico. Desde luego, los aspectos académicos son la principal directriz pero, además, la educación prepara a los estudiantes para la vida y para trabajar en cooperación con todo tipo de personas:

La mayoría de las instituciones buscan empleados que no sólo dominen un conjunto específico de conocimientos o habilidades académicas, sino que también tengan la capacidad de trabajar en armonía con una gran variedad de compañeros en equipos de cooperación, de demostrar iniciativa y responsabilidad, y de comunicarse de manera efectiva (Woolfolk, 2010).

- **Fundamentos del aprendizaje cooperativo.**

Antes de presentar los objetivos, elementos y principales características del aprendizaje cooperativo es importantes conocer algunas definiciones que existen de esta metodología de trabajo en aula:

“Por aprendizaje cooperativo nos referimos a un amplio y heterogéneo conjunto de métodos de instrucción estructurados, en los que los estudiantes trabajan juntos, en grupos o equipos, ayudándose mutuamente en tareas generalmente académicas” (Melero y Fernández, 1995).

Por su parte, Pujolàs (2009) propone que *“podemos definir el aprendizaje cooperativo como el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos, generalmente de composición heterogénea en rendimiento y capacidad, (...) utilizando una estructura de la actividad tal que asegure al máximo la participación igualitaria (para que todos los miembros del equipo tengan las mismas oportunidades de participar) y se potencie al máximo la interacción simultánea entre ellos”* (Pliego, 2011).

A partir de estas definiciones es posible establecer el principal objetivo que se persigue al utilizar el aprendizaje cooperativo en el aula, el cual corresponde a que todos los miembros de un equipo aprendan los contenidos escolares, cada uno hasta el máximo de sus posibilidades y que además, aprendan a trabajar con un grupo heterogéneo de personas favoreciendo sus relaciones y respetando las diferencias personales.

Aunque existen variadas versiones sobre los elementos que componen un aprendizaje cooperativo verdadero, Kagan (1994) hace alusión a cuatro elementos, incluyendo aquellos nombrados también por los hermanos Johnson:

- 1) Interdependencia positiva
- 2) Responsabilidad individual
- 3) Participación igualitaria
- 4) Interacción simultánea

En primer lugar la **interdependencia positiva** hace referencia a la estructuración de los objetivos de aprendizaje, los cuales deben realizarse de tal forma que cada estudiante se preocupe tanto de su rendimiento como del de cada uno de sus compañeros con los cuales interactúa. Los miembros del equipo deben trabajar bajo el planteamiento de aprender y ayudarse a aprender, por lo cual el equipo define los diferentes roles de manera que el grupo humano funcione. A cada integrante se le asigna una tarea de acuerdo con sus habilidades teniendo que adquirir cada miembro del equipo una responsabilidad (Johnson, Johnson & Holubec, 1999).

Por su parte, el aspecto denominado **responsabilidad individual y corresponsabilidad** se refiere a la retroalimentación que recibe, y que a la vez, entrega cada uno de los participantes de un grupo cooperativo, la cual también se hace a nivel del funcionamiento del grupo en su totalidad, permitiendo así que el equipo encuentre nuevas formas de auto administrarse y propinar ayudas

pedagógicas a cada uno de sus componentes (Johnson, Johnson & Holubec, 1999).

Otro elemento importante en la dinámica de un aprendizaje cooperativo es la **participación igualitaria**. Para garantizarla es necesario aplicar técnicas que estructuren las actividades, de tal manera que la participación de cada integrante sea concreta. Esto es importante, ya que no es un aspecto que surja de los estudiantes de manera espontánea, si no existe una estructura que provoque la participación (Kagan, 1994).

Finalmente, la **interacción simultánea** hace referencia a la cantidad de miembros abiertamente comprometidos con su aprendizaje e interactuando a la vez. Por ejemplo, si un grupo tiene una cantidad impar de miembros (tres, cinco, etc.) es bastante probable que uno de ellos quede al margen de la actividad. Adquiere especial relevancia que esto no suceda, ya que todos los participantes deben discutir y ponerse de acuerdo antes de realizar una actividad, para que resulte de la mejor manera posible, además, deben ayudarse, alentarse y animarse en caso de que algún miembro se sienta incapaz o desanimado frente alguna tarea (Kagan, 1994).

Por estos elementos es que el aprendizaje cooperativo se caracteriza por un elevado grado de **igualdad**, es decir, debe existir simetría en los papeles que cada miembro lleva a cabo; y por un grado de **mutualidad variable**, entendiéndose por mutualidad al grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las instancias comunicativas. En ese sentido esta características aumenta cuando se promueve la planificación, la discusión, el intercambio de roles y la delimitación del trabajo en el grupo cooperativo.

Otra característica importante del aprendizaje cooperativo es su flexibilidad, porque estos métodos pueden emplearse con estudiantes de diversas edades, en variadas materias, con distintos materiales y recursos didácticos y con cualquier tipo de alumno.

Una estructura de aula cooperativa favorece las interacciones positivas entre los alumnos y entre éstos y el profesor, por lo que se convierte en una estrategia didáctica que permite facilitar el trabajo con un grupo heterogéneo. La estructura de la actividad corresponde al conjunto de elementos y operaciones que se suceden en una actividad y que según como se combinen generan un determinado efecto en los participantes; el individualismo, la competitividad o la cooperación (ver **Tabla 2**).

Además de destacar las diferencias entre las diferentes estructuras de actividad, es importante mencionar la diferencia entre aprendizaje cooperativo y aprendizaje grupal. Según Ovejero, en su libro *El aprendizaje cooperativo*, “todo aprendizaje cooperativo es aprendizaje en grupo, pero no todo el aprendizaje en grupo es cooperativo” (Ovejero, 1990).

Tabla 2: Tipos de estructuras de la actividad.

Estructura	Cómo trabajan los estudiantes	Objetivo	Cómo consiguen el objetivo
Individualista	Ellos trabajan solos, sin interactuar con los demás. Sólo interactúan con el (la) profesor(a)	Se espera de ellos que aprendan lo que el profesor les enseña	Consiguen el objetivo independientemente de que lo consigan sus compañeros.
Competitiva	Trabajan individualmente, rivalizando entre sí.	Se espera de ellos que aprendan lo que el profesor les enseña	Consiguen el objetivo, sí y sólo sí, los demás no lo consiguen (interdependencia negativa de finalidades)
Cooperativa	Los estudiantes están insertos en pequeños grupos heterogéneos, para ayudarse y animarse mutuamente.	Se espera que aprendan no solo lo que el docente les enseñe, sino que contribuyan en el aprendizaje de sus compañeros de equipo.	Consiguen el doble de objetivo, sí y solo sí, los demás también lo consiguen (interdependencia positiva de finalidades)

Es posible establecer las principales diferencias entre un aprendizaje grupal y un aprendizaje cooperativo, a través de la **Tabla 3**.

Tabla 3: Diferencias entre aprendizaje cooperativo y aprendizaje grupal

TIPOS DE APRENDIZAJE		
	Aprendizaje cooperativo	Aprendizaje grupal
Interés	El rendimiento de todos los miembros del equipo	El resultado del trabajo
Grupo de trabajo	Heterogéneos	Homogéneos
Liderazgo	Compartido	Líder único
Responsabilidad	Individual de la tarea asumida	Solo grupal
Meta	Máximo aprendizaje posible	Cumplir la tarea asignada.
Habilidades	Enseñanza de habilidades sociales	Se da por supuesto que los estudiantes tienen habilidades interpersonales
Dónde se realiza el trabajo	En el aula	Fuera del aula
Rol docente	Intervención directa y supervisión del trabajo	Evaluación del trabajo o producto

Tal vez el aspecto más crucial e interesante de las técnicas de aprendizaje cooperativo es que incluye métodos que no sólo mejoran las relaciones y las actitudes interraciales e intergrupales y que son positivas para niños con necesidades, sino que son altamente eficaces para el rendimiento académico de todos los niños (Pliego, 2011).

Son muchas las ventajas que podemos obtener a partir de esta metodología de trabajo: mejora de los rendimientos académicos, de las relaciones humanas, de la motivación de los docentes y del alumnado, tanto de aquellos que tienen un elevado índice de desarrollo de sus capacidades y obtienen buenos resultados académicos, como de los alumnos y alumnas que tienen mayores dificultades de aprendizaje, así como del conjunto de las personas que componen el proceso enseñanza aprendizaje.

Sin embargo, no podemos describir el aprendizaje cooperativo como el paradigma del trabajo perfecto, ni como una fórmula universal con la que solucionar todos nuestros problemas en la enseñanza. Debemos ser conscientes de que trabajar así es una tarea ardua, que implica un proyecto de equipo. Del mismo modo, es necesario entender que no es un proceso inmediato, sino que se trata de un proceso a medio y largo plazo, aun cuando se pueden empezar a obtener resultados desde el principio de su aplicación (Montoro, 2009).

Por otra parte, sin una planeación cuidadosa y sin la supervisión del maestro, las interacciones grupales podrían obstaculizar el aprendizaje y deteriorar, en vez de mejorar, las relaciones sociales en las clases. McCaslin y Good (1996) señalan algunas desventajas que podrían presentarse al implementar un aprendizaje cooperativo sin ninguna estructura:

- Los estudiantes a menudo valoran más los procesos y los procedimientos que el aprendizaje mismo. La velocidad y el hecho de terminar antes predominan sobre la reflexión y el aprendizaje.
- En vez de desafiar y corregir las ideas erróneas, los estudiantes apoyan y refuerzan malos entendidos.
- La socialización y las relaciones interpersonales podrían dominar sobre el aprendizaje.
- Es probable que los estudiantes simplemente transfieran la dependencia que tienen hacia el maestro al “experto” del grupo; el aprendizaje continuaría siendo pasivo y los contenidos podrían ser erróneos.
- Las diferencias de estatus podrían incrementarse en vez de disminuir. Algunos estudiantes aprenden a “flojear” porque el equipo progresa con sus contribuciones o sin ellas. Otros se convencen aún más de que son incapaces de entender sin el apoyo del grupo (Woolfolk, 2010).

4. Capítulo IV: Propuesta Educativa.

Este capítulo es una presentación y descripción de todos los aspectos que se consideraron para la formulación y una futura aplicación de la propuesta educativa, exponiéndose el programa de la asignatura, la planificación del curso, las metodologías de enseñanza, entre otros.

4.1. Descripción de la propuesta

Los cursos de Física General se caracterizan por abordar una gran cantidad de contenidos solo en un semestre empleando una metodología tradicional que incluye horas de clases teóricas y prácticas.

Esta propuesta educativa mantiene algunos aspectos del programa original, pero se renueva en metodologías de enseñanza, particularmente en el empleo de técnicas para promover el aprendizaje contextualizado y técnicas de aprendizaje cooperativo aplicadas en las clases prácticas.

4.2. Programa de la asignatura

El programa de la asignatura propuesta se hizo utilizando el formato de la Universidad de Concepción para la elaboración de estos. En él, se identifica el curso, se da una breve descripción y luego se presentan los resultados de aprendizaje esperados, los contenidos, la metodología, la evaluación y la bibliografía para el curso.

Según la identificación, se mantuvo la cantidad de créditos que tiene actualmente el curso que se dicta para carreras del área de la Ingeniería. A continuación en la **Tabla 4** se describe el programa de la asignatura correspondiente a la propuesta educativa.

Tabla 4: Programa propuesto para el Curso Fundamental de Física.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. IDENTIFICACION		
Nombre: Curso Fundamental de Física		
Código: [5xxxx]	Créditos: 3	Créditos SCT: 5
Prerrequisitos: Ninguno		
Modalidad: Presencial	Calidad: Obligatorio	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudio	Segundo semestre	
Trabajo académico 1 hora		
Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3	Horas laboratorio: 0
Horas de estudio personal: 3		
2. DESCRIPCION		
<p>Asignatura teórica que trata los principales conceptos de la Física para comprender los fenómenos relacionados con esta ciencia, observables en el micro y macro dominio. Aporta al estudiante una visión general de las diferentes ramas de la Física, capacitándolo para dar explicación a diversos fenómenos naturales o situaciones de la vida cotidiana que tienen base en principios y leyes físicas.</p>		
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJES ESPERADOS.		
<p>Se espera que al terminar con éxito la asignatura el alumno sea capaz de:</p>		
<ul style="list-style-type: none">• Identificar algunos fenómenos naturales o situaciones de la vida cotidiana con algún concepto o rama de la Física.• Describir cuantitativa y cualitativamente magnitudes físicas fundamentales tales como: velocidad, aceleración, fuerza, energía, presión, campo eléctrico y magnético, entre otras.• Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.• Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología.• Resolver problemas en forma ordenada identificando los datos del problema y aplicando expresiones matemáticas pertinentes a éste.• Obtener una base sólida para enfrentar exitosamente los siguientes tópicos de la asignatura.• Aplicar el método científico.• Desarrollar su intuición científica y habilidades del pensamiento científico.		

4. CONTENIDOS

- 1) Introducción a la Física: Cifras significativas, magnitudes físicas y análisis dimensional, sistema cartesiano y construcción y análisis de gráficas.
- 2) Vectores: Cantidades escalares y vectoriales, concepto de vector, operatoria vectorial.
- 3) Cinemática: Movimiento y sus características, M.R.U, M.R.U.A, caída libre, lanzamiento vertical, movimiento en dos dimensiones.
- 4) Dinámica: Fuerza, leyes de Newton, trabajo efectuado por una fuerza constante, teorema trabajo-energía cinética, energía potencial, choques.
- 5) Fluidos: Presión, densidad, principio de Pascal, principio de Arquímedes, caudal, ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli.
- 6) Ondas: Definición de pulso y ondas, características de una onda, clasificación de ondas, propiedades de la onda y fenómenos ondulatorios.
- 7) Electricidad: Carga eléctrica y ley de Coulomb, campo eléctrico, potencial eléctrico, energía potencial eléctrica, corriente eléctrica, resistencia, ley de Ohm, potencia eléctrica, circuitos en serie y en paralelo.
- 8) Magnetismo: Imanes, polos magnéticos, campo magnético, partículas cargadas y conductores en campos magnéticos.
- 9) Óptica: Reflexión de la luz, espejos planos y esféricos, refracción de la luz, lentes convergentes y divergentes, reflexión total interna.

5. METODOLOGIA

Esta asignatura se desarrolla por una parte, en base a clases teóricas. Sin embargo la mayor porción de tiempo del curso está destinada a desarrollar clases prácticas empleando dinámicas grupales, desarrollo de guías de ejercicios y estudios de caso como estrategias didácticas para el aprendizaje del estudiante.

6. EVALUACION

Esta asignatura cuenta con distintos instrumentos de evaluación:

Parte teórica: Los contenidos del curso vistos durante las clases teóricas y prácticas serán evaluados en tres certámenes escritos con la siguiente ponderación para la nota final del curso:

1er Certamen	25%
2do Certamen	30%
3er Certamen	30%

Parte práctica: Las actividades desarrolladas durante las clases prácticas tendrán una ponderación de un 15% de la nota final del curso, porcentaje que se obtendrá del promedio de los test realizados en cada una de las prácticas.

El curso se considerará aprobado con nota final 4.0.

7. BIBLIOGRAFIA Y MATERIALES DE APOYO

- Hewitt, Paul G., Física conceptual, Novena Edición, Pearson Educación, México, 2004.
- Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane; Física, Tercera Edición, CECSA, México, 1993.
- Serway, Raymond A., FÍSICA para ciencias e ingeniería, Cuarta Edición, McGraw-Hill, México, 1997.
- Wilson, Jerry; Anthony J. Bufo; Bo Lou, Física. Sexta Edición, Pearson Educación, México, 2007.

4.3. Planificación del curso.

Los cursos generales de Física se dictan generalmente el segundo semestre de cada año universitario, por lo que el Curso Fundamental de Física también se planificó para ser aplicado en este semestre. En esta sección a través del **Anexo 1.1** y el **Anexo 1.2**, se presentan el Syllabus y la red de contenidos del curso, respectivamente, diseñados para la propuesta educativa.

Por su parte, el Syllabus corresponde a la planificación de las actividades que se desarrollarán en cada una de las clases, ya sean prácticas o teóricas, de la asignatura de forma semestral. Especifica semana, actividad, responsable (profesor o monitor), horas de trabajo y los resultados de aprendizaje para cada clase.

Mientras que la red de contenidos, es un tipo de planificación que ayuda a mantener los tiempos para la enseñanza de cada uno de los contenidos, siendo de gran utilidad para el profesor encargado del curso. Se especifican contenidos y/o actividades, la semana y mes en los que deben desarrollarse.

4.4. Metodologías de enseñanza incorporadas en la propuesta educativa.

Los métodos de enseñanza corresponden a las formas que orientan la enseñanza y el aprendizaje en forma general. Subordinados a este concepto se encuentran

las estrategias didácticas, las técnicas de enseñanza y las actividades propiamente tales. Los métodos son muy importantes en el proceso de planificación, diseño, evaluación y sistematización de procesos ordenados y coherentes; por esa razón son fundamentales en el proceso educativo, por cuanto nos orientan, muestran el camino y nos permiten trazar un rumbo en busca de un objetivo, una meta o un fin (Torres & Girón, 2009).

Hoy en día los centros de educación superior, y en particular, las universidades chilenas intentan renovar el sistema educativo, siendo el eje que da estructura al proceso educativo la promoción del aprendizaje significativo del estudiante; sus experiencias de aprendizaje y su transformación, actualmente, son el verdadero desafío de la educación superior. Este proceso de mejora debe ser interactivo y se debe sustentar en los siguientes principios:

- Mayor implicación y autonomía del estudiante.
- Utilización de metodologías activas de trabajo en equipo, tutorías, etc.
- El docente debe ser un agente creador de escenarios u entornos de aprendizaje contextualizados que estimulen a los alumnos (Sánchez, 2012).

Además de conocer los contenidos que enseña, el docente necesita contar con normas básicas generales para la acción práctica de enseñar, a partir de las cuales pueda construir su propia experiencia. Esta es la contribución que debe brindar la didáctica, es decir, el campo de conocimientos que permite formular distintos criterios y diseños metodológicos en la enseñanza para alcanzar, en forma concreta y práctica, distintas intenciones educativas (Davini, 2008).

No sólo es necesario determinar para qué enseñar y qué enseñar, sino también cómo enseñar. En consecuencia, el manejo de técnicas de enseñanza diversas por parte de un docente es un factor vital para el éxito de su labor pedagógica. Por lo mismo, la labor docente se hace cada vez más compleja teniendo que atender a demandas muy diferentes de sus estudiantes (Torres & Girón, 2009).

La introducción de nuevas técnicas en una asignatura o curso puede ser un buen motor de cambio de la docencia tradicional, en la medida en que estas constituyan un motivo de aprendizaje, no solo para los alumnos, sino que también para los profesores y la institución en sí.

Existen diversos métodos de enseñanza, en consecuencia, pueden aplicarse en numerosas combinaciones según los objetivos que se intenten conseguir. El análisis y conocimiento de cada situación concreta permitirá así determinar la posibilidad de acción del profesor. La multiplicidad de métodos aparece pues, como el camino más fructífero para emprender la renovación didáctica universitaria. Los objetivos guían la elección de los métodos de enseñanza, las actividades de aprendizaje de los alumnos y los sistemas de evaluación.

Del principio de multiplicidad de métodos pueden deducirse dos conclusiones importantes:

- 1) Necesidad de combinar distintos métodos para conseguir todos los objetivos.
- 2) En abstracto ningún método es mejor que los otros. Depende de para qué objetivos se empleen (Gómez, 2002).

Resulta importante señalar que el éxito o fracaso de una técnica, no depende tanto de la técnica en sí, como de la experiencia y sensibilidad de quien las aplica y las enseña, es decir del profesor. El rol del profesor es fundamental, pero no sólo como académico en su asignatura, sino también como ejecutor de técnicas de enseñanza y como guía en el aprendizaje de los alumnos (Torres & Girón, 2009).

Es en este sentido, es necesario que quien quiera aplicar esta propuesta conozca los métodos de enseñanza propuestos para el curso diseñado, de modo que, a

continuación se describen los diversos métodos para tratar el contenido, desarrollar habilidades y también actitudes relativas a la Física.

❖ Tipos de metodologías de enseñanza.

i. Clase magistral

La “clase o lección magistral” es un método de enseñanza tradicional que está centrado en el profesor y en la trasmisión de contenidos. Es frecuentemente utilizado en la enseñanza universitaria, y resulta útil para lograr determinados objetivos, como facilitar información actualizada, bien organizada y procedente de diversas fuentes (que pueden ser de difícil acceso para el estudiante), conocimientos, actitudes y valores, pero resulta menos efectiva para la adquisición de destrezas, habilidades o procedimientos (Jöns et al., 2013).

Es decir, resulta útil para responder a objetivos declarativos y actitudinales, pero no para los procedimentales. Este método es particularmente importante cuando se tiene un elevado número de alumnos en clase. Se caracteriza por la exposición continua del docente mientras los estudiantes escuchan y toman notas. En ocasiones los estudiantes preguntan, aunque la comunicación es mayormente unidireccional.

Como para todos los métodos se pueden destacar elementos positivos y negativos. En la **Tabla 5** se presentan las principales ventajas y desventajas de la clase magistral. Este método ha sido blanco de diversas críticas entre las que se encuentran: el excesivo protagonismo del profesor, el desplazamiento del aprendizaje a un segundo plano y la inducción a la memorización. Sin embargo, si la clase magistral es bien diseñada, es decir, se emplean recursos didácticos llamativos para el estudiante con objetivos claros, es posible percibir varias ventajas (Gómez, 2002).

Una buena clase magistral, en términos generales, se consigue si el profesor logra introducir bien las lecciones, las organiza convenientemente, las desarrolla con voz clara y confiada variando en entonación y énfasis, mantiene contacto visual con sus estudiantes, ilustra con ejemplos significativos y logra resumirlas adecuadamente (Ylarri, 2012).

Tabla 5: Ventajas y desventajas de una clase magistral (Jöns et al., 2013).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ofrece al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.	Siguen usando como método de transmisión del conocimiento el verbalismo; y evaluando como tradicionalmente se ha hecho: relacionando el aprendizaje con la memorización.
Ahorro de tiempo y recursos en grupos numerosos de estudiantes.	El maestro es el poseedor de la verdad, además el maestro y el contenido, son el centro de la actividad.
Brinda una visión equilibrada del contenido cuando existe demasiada bibliografía y publicaciones sobre la disciplina.	El estudiante será recompensado únicamente a partir de las evaluaciones posteriores de su aprendizaje, según el grado en el que sus conocimientos coinciden con los que se han transmitido.
Acerca al estudiante aquellas disciplinas cuyo estudio resulta desalentador.	Dificultad para mantener la atención del estudiante con el ritmo “lento” de una clase magistral.
Facilita retención de los contenidos, ya que los estudiantes recuerdan mejor lo que escuchan que lo que leen.	En caso de que se tratara únicamente de recordar, hay referencias de estudios que han mostrado que difícilmente los estudiantes recuerdan más de un 20% de lo que se enseña en una clase tradicional.

La aplicación con éxito de método depende exclusivamente de cómo se gestione la clase. Esto implica los aspectos organizativos, el uso del tiempo, el ritmo y las variaciones que deban introducirse en el desarrollo de cada actividad. Cualquiera que tenga experiencia en la enseñanza entiende lo importante que resulta este aspecto para que las estrategias destinadas a promover el aprendizaje encuentren un ambiente favorable y propicio para su desarrollo (Feldman, 2010).

La “gestión de la clase”, está relacionada con el enfoque principal que se adopte. Sin embargo, sea cual sea este, siempre un docente debe ser capaz de:

a) Organizar las tareas de aprendizaje:

- Proponer un orden y un método de trabajo a los alumnos.
- Planificar y organizar las tareas diarias con el grupo.
- Establecer objetivos de trabajo.
- Diversificar las tareas de acuerdo con distintos grados de avance.
- Promover la participación en las tareas de aprendizaje planteadas.

b) Promover la interacción con el material de trabajo y establecer un tiempo y un ritmo adecuado:

- A las estrategias
- A los propósitos
- A los eventos de la clase

c) Graduar el tiempo y el ritmo de trabajo de acuerdo con las posibilidades de distintos alumnos.

d) Intervenir eficazmente en situaciones cambiantes de la clase:

- Observar el grupo.
- Adecuar la planificación a los momentos del grupo.
- Modificar las secuencias de las actividades.
- Cambiar el formato previsto de las actividades (Feldman, 2010).

Por otra parte, en la realización de la lección magistral se pueden distinguir tres etapas: la preparación de la clase, el desarrollo de la clase y la evaluación de la clase.

La preparación implica que el profesor plantee los objetivos generales de la asignatura y del tema que está enseñando, referidos a conocimientos, habilidades y actitudes. Es necesario, por tanto, definir claramente los objetivos sobre conocimientos básicos, términos nuevos, actitudes y valores concretos, etc., todo ello sin olvidar la limitación de tiempo a la que se estará sometido.

Una vez formulados los objetivos, el profesor debe seleccionar y organizar los contenidos, de acuerdo con el nivel observado en sus alumnos y estructurar la clase con los medios complementarios que crea oportuno (Gómez, 2002).

El profesor debe tener también en consideración otros aspectos de carácter formal, como son los puntos referentes a la comunicación verbal y no verbal, cuidado de voz, pausas, etc. En definitiva, no prestar atención exclusivamente al contenido de la clase, sino también a la forma de comunicación de la misma.

En relación al Desarrollo de la clase, es fundamental mantener un alto grado de atención por parte de los alumnos. Resulta útil hacer uso de anécdotas, ilustraciones visuales, variaciones de ritmo, etc. De igual forma, es posible distinguir errores frecuentes que se suelen cometer, tales como: lectura de apuntes sin levantar la cabeza al auditorio, pobreza en la organización, dar la espalda al auditorio y movimientos que distraen e impiden seguir con claridad lo que dice el profesor (Gómez, 2002).

Finalmente la Evaluación de la clase magistral es fundamental para mejorar y renovar las técnicas de enseñanza y las estrategias didácticas aplicadas por el docente en cada una de sus intervenciones. La evaluación es un componente integrado a la enseñanza, acompaña y apoya todo el proceso, y no sólo constituye un momento puntual que sólo ocurre al final, una vez que ya se completó la secuencia de enseñanza programada. Debe comprenderse como un medio para reflexionar y no como un fin.

Ante todo, se requiere reconocer que la evaluación se desarrolla en un proceso continuo, cumple con variadas funciones y brinda un abanico de informaciones. Puede realizarse de diversas maneras, ya sea a través de la observación del docente ejecutor de la clase, de un observador externo, a través de un video o por simple reflexión de quien ejecuta la clase (Davini, 2008).

La práctica reflexiva es una de las herramientas evaluativas de la clase magistral, y a su vez, también un importante recurso para el cambio y el desarrollo profesional del profesor. La evaluación permite extraer conclusiones del éxito o fracaso de las actividades, tomar conciencia de ello y experimentar con nuevos métodos para lograr que los estudiantes aprendan los contenidos adecuadamente (Gómez, 2008).

ii. Clase práctica.

Las clases prácticas se conciben como un complemento para las clases teóricas o magistrales, en ella se insiste en temas puntuales mediante la resolución de ejercicios y problemas que ayudan a clarificar y consolidar los conocimientos y habilidades. La ejecución de la clase práctica fomenta la atención del alumno en el momento en el que se desciende de la teoría, de la abstracción, a aspectos concretos.

La característica más notable de las clases prácticas es que, en ellas, el conocimiento se adquiere a partir de la experiencia activa/participativa. Sus principales funciones son:

- Asentar los conocimientos teóricos (asimilados mediante clases magistrales, grupos de discusión y debates).
- Adquirir las estrategias y destrezas necesarias para convertir el conocimiento declarativo en procedimental (Gómez, 2002).

En una clase práctica el profesor trata de que los alumnos adquieran habilidades y estrategias vinculadas a los fenómenos y teorías desarrolladas en dicho programa. Por esta razón, es necesario que exista una adecuada coordinación con las clases teóricas, y en las que el profesor tenga una labor de moderación de las intervenciones de los alumnos o de corrección de errores en los razonamientos.

En las clases prácticas pueden llevarse a cabo diferentes actividades las que se nombran y describen en la **Tabla 6**. En Ciencias suelen emplearse las clases prácticas para el desarrollo de problemas. Esta actividad no se restringe a la mera ejecución de procedimientos, sino que se acompaña en forma permanente con el análisis y las explicaciones de los principios, conocimientos o normas que sustentan los procedimientos, incluyendo el diálogo activo entre los mismos estudiantes (Davini, 2008).

Tabla 6: Posibles actividades que pueden incluirse en una clase práctica (Gómez, 2002).

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Ejercicios tipo test	Ante una serie de afirmaciones cortas se deberá señalar cuáles son verdaderas y cuales falsas. La solución en clase de este tipo de ejercicio puede estar seguida de una pequeña discusión ante posibles respuestas encontradas.
Elección de respuestas correctas	Se proponen un conjunto de preguntas con respuestas de carácter cerrado, a elegir una entre ellas.
Temas de discusión	Son éstos un tipo de ejercicios para la reflexión, su respuesta no es cerrada e incluso se pueden resolver a diferentes niveles. Su resolución en clase permite que los alumnos vean enriquecer sus conocimientos mutuamente apoyados por las conclusiones del profesor.
Problemas	Se trata de ejercicios que requieren la realización de cálculos numéricos, su complejidad dependerá del tema concreto que se trate.

Una clase práctica de ejercicios y problemas *“es una tarea que consiste en solucionar un problema o realizar una tarea partiendo de los conocimientos del*

estudiante y de una serie de datos que se aportan en el enunciado del problema” (Alcoba, 2012).

Por lo general, las etapas que suelen seguirse en las clases prácticas que incluyen ejercicios y problemas son:

- 1) El profesor selecciona una situación que se refleja en datos para su análisis, con los cuales, a través de cierto método seleccionado, se llegará a ciertos resultados o conclusiones.
- 2) Se entrega el enunciado a los estudiantes, preferiblemente antes de la clase, a través de una guía de ejercicios
- 3) Lectura del ejercicio antes de su resolución, permitiendo aclarar posibles dudas.
- 4) Resolución del ejercicio, procurando que todos colaboren en la búsqueda de la solución, discusión y análisis de los resultados obtenidos (Del Valle y Curotto, 2009).

La clase práctica basada en la resolución de problemas, al igual que otros métodos, tiene desventajas las que nacen de la escasa o nula orientación que pueda proporcionar el profesor a sus estudiantes. Al aumentar la dificultad en los problemas el estudiante requiere de guía, ya que por sí solo no podrá visualizar los pequeños detalles que diferencian un ejercicio de otro. La falta de guía puede ocasionar que el aprendizaje solo se limite a encontrar una solución, una regla y/o emplear una fórmula, sin relacionar cuestiones conceptuales y modelos, que es lo que realmente se pretende al realizar una clase práctica basada en ejercicios y problemas (Del Valle y Curotto, 2009).

El rol del profesor como ente guía en las clases prácticas es fundamental. Es el profesor a quien le corresponde orientar su discurso y las actividades que promueve para conseguir que el alumnado pueda identificar otras formas de ver los fenómenos, de pensar y de hablar sobre ellos.

Por lo mismo, y al igual que en las clases magistrales, es importante cumplir con las etapas de preparación, desarrollo y evaluación de la clase práctica, para que así sus principales funciones puedan ser cumplidas (Gómez, 2002).

iii. Estudios de caso como técnica para promover el aprendizaje contextualizado.

El método o estudio de caso es una técnica que tiene por objeto acercar una realidad concreta a una serie de personas que se proponen trabajar o que trabajan en un determinado ámbito.

En términos simples *“un caso es un relato de una situación que ha sido articulada con el fin de lograr determinados objetivos de aprendizaje. El caso debe ser estudiado exhaustivamente y plantea problemas que los alumnos deben resolver”* (Alcoba, 2012).

El método de estudio de casos recupera este proceso natural de entender, interpretar e intervenir en la realidad y lo sistematiza para la enseñanza. De esta forma, apunta a vincular el conocimiento, la realidad y las prácticas, a través de la presentación de una situación de la vida real o prefigurada (lo más parecida posible a una situación real) como punto de partida para el aprendizaje (Davini, 2008).

En esta técnica, los estudiantes participan activamente en el análisis de un conjunto de hechos que se refieren a situaciones o problemas producidos en la realidad, con la intención de que discutan las causas de éstos, prevean sus consecuencias y propongan posibles soluciones, las que pueden ser variadas, porque a diferencia de un ejercicio un caso no tiene una única solución.

Esta técnica consta de algunos elementos básicos que la caracterizan: el informe del caso como punto de partida y eje de toda actividad, el estudio de los hechos, la

discusión que se da a partir de éstos, y la interacción profesor- alumnos (Mendoza, 2003).

a) Concepto de informe de caso.

El informe de caso corresponde al relato o descripción de un hecho, un evento, un incidente o un problema, que permite, mediante su análisis, el logro de determinados aprendizajes personales. El informe de caso también puede definirse como el registro de una situación o problema concreto para provocar en los alumnos, a partir de su estudio y discusión, la toma de conciencia y la adopción de decisiones y soluciones aplicables a la vida real (Jiménez, 2012).

Para que los informes de caso cumplan su rol pedagógico deben cumplir algunos requisitos y manejarse adecuadamente, de manera que deben:

- Relacionarse directamente con los objetivos de aprendizaje del curso, de la unidad o del tema y contribuir a su logro.
- Motivar a los alumnos y, por tanto, estimular su interés con el fin de que se asegure su participación comprometida, tanto en el análisis como en la formulación y discusión de soluciones.
- Incluir situaciones, enfoques o puntos de vista que se presten a varias opiniones sobre el problema que presentan.
- Contribuir de manera efectiva a aumentar los conocimientos de los alumnos y sus habilidades específicas en el campo particular de que traten.
- Contener hechos reales con el propósito de evitar discusiones acerca de supuestos ficticios.
- Presentar los hechos de manera que puedan apreciarse claramente las opiniones y/o los sentimientos de las personas que intervienen en ellos.
- Adecuarse a las características de los estudiantes: edad, grado escolar, habilidad en la comprensión lectora, capacidad de análisis, experiencias, etc. (Mendoza, 2003).

Aunque son variados los requisitos que deben tenerse en cuenta al redactar un informe de caso, esta labor está a la altura de la mayoría de los docentes, si observan las recomendaciones y evitan los errores que se presentan a continuación en la **Tabla 7**:

Tabla 7: Recomendaciones para la elaboración de estudios de caso

Presentar situaciones imaginarias.
Proporcionar detalles innecesarios con el pretexto de que constituyen un adorno literario.
Presentar situaciones ajenas al interés de los alumnos.
Hacer descripciones simples y banales que pueden provocar indiferencia.
Incluir un caso con vocabulario rebuscado.
Presentar un caso cuya redacción sea confusa y recargada.

El estudio de caso es una técnica que exige el trabajo individual de los alumnos en una de sus etapas, pero que se basa también en la dinámica de grupos para confrontar los diferentes puntos de vista, discutirlos y beneficiarse de enfoques e ideas generados de manera colectiva (Neila, 2010).

El método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen.

- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado (Martínez, 2006).

b) Consideraciones para la aplicación del estudio de caso.

- Niveles escolares a los que se destina.

Tradicionalmente la técnica de estudio de casos se ha empleado en niveles de educación superior y postgrado, ya que se requiere de un nivel alto de análisis y abstracción. También es posible emplear esta técnica en enseñanza media.

Se puede aplicar esta técnica en cualquier nivel educativo adecuándola siempre a las posibilidades de los estudiantes. Es positivo, sin duda alguna, familiarizar a los niños con esta técnica, ya que desarrollan la capacidad de tomar decisiones, socializar sus ideas y solucionar problemas, a la vez el docente mejora el manejo de los casos (Mendoza, 2003).

- Materias en las que se aplica.

Aunque el estudio de casos surgió en la escuela de leyes su uso se ha extendido a otras materias sobre todo al campo médico. Es empleado también en las áreas de psicología, psiquiatría, sociología, antropología, trabajo social, ingeniería, economía, comunicación, pedagogía, orientación, entre otras.

Las áreas y situaciones en las que el estudio de caso puede ser utilizado es amplísima y no tiene sentido precizarla con detalle, ya que cada profesor en función de sus necesidades y del conocimiento que tenga sobre esta técnica de enseñanza, puede analizar la posibilidad de aplicarla en una o variadas de las materia o áreas que imparte (Neila, 2010).

- Tiempo.

El tiempo destinado a la ejecución de un estudio de casos varía de acuerdo con la extensión y la complejidad, así como del tiempo que se destine para las diferentes fases del caso. Por su parte, los casos cortos requieren de 20 a 30 minutos, mientras que casos más extensos podrán implicar muchas horas e incluso varios días. Es conveniente estimar un tiempo holgado para la aplicación del caso cuando el grupo no tiene experiencias previas con la técnica o cuando se utiliza un informe de caso por primera vez. Poco a poco calculara mejor el tiempo que se requiere (Mendoza, 2003).

- Tamaño del grupo.

Una de las objeciones principales que plantean los profesores para el empleo de esta técnica es el trabajo con grupos numerosos, factor que puede imposibilitar su uso. Sin embargo, existen muchas experiencias que demuestran que esta técnica puede ser utilizada exitosamente en grupos que van desde 10 hasta 100 personas, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje y con los tipos de casos seleccionados.

En la **Tabla 8** se muestra la relación entre el tamaño del grupo, los objetivos y la frecuencia de aplicación.

Tabla 8: Tamaño del grupo y relación con los objetivos (Mendoza, 2003).

Frecuencia de uso	Tamaño del grupo		
	Pequeño (Menor a 15)	Mediano (Entre 15 y 60)	Grande (Mayor a 60)
Alta	Objetivo: Comprensión, análisis y síntesis	Objetivo: Desarrollo de destrezas de meta cognición	—
Media	—	Objetivo: De aplicación	—
Baja	—	—	Objetivo: Introducción en teorías, principios, conceptos. Ilustración de generalizaciones.

iv. **Dinámicas grupales como técnica para promover el aprendizaje cooperativo.**

Las dinámicas grupales se pueden definir como el conjunto de métodos prácticos y técnicas de trabajo que implican formación de grupo e interacción entre los integrantes de un curso (Alcoba, 2012).

Es posible afirmar que si las técnicas grupales se utilizan adecuadamente activan los impulsos y las motivaciones individuales, y estimulan tanto la dinámica interna como la externa, de tal forma que las técnicas se integran y dirigen hacia las metas del grupo.

Es importante destacar que las dinámicas de grupo por sí mismas no bastan para lograr los objetivos de aprendizaje de un programa de estudio. Éstas son sólo medios que pueden emplearse para lograr diferentes objetivos, de acuerdo con las condiciones específicas de aplicación, el proceso grupal, los contenidos de la materia, la disposición del grupo y la habilidad del docente para aplicarlas. Cada técnica tiene características diferentes que la hacen apta para determinados

grupos en distintas circunstancias. Es por eso que es de vital importancia en el éxito o fracaso de este método de enseñanza la capacidad y habilidad del docente para aplicarlas (Chehaybar y Chehaybar, 2012).

Existen diversas formas de promover el análisis y la discusión de un tema a través del trabajo cooperativo entre estudiantes. A continuación presentaremos tres formas sugeridas al docente para abordar los estudios de casos en las clases prácticas.

a) Sesión plenaria.

Este método tiene como objetivo que los estudiantes expresen sus criterios ante el resto del grupo. El docente debe promover la discusión del problema en pequeños grupos, cuya cantidad de integrantes depende de la organización que haya previsto y del tiempo de que disponga.

La exposición del consenso de cada equipo permite el intercambio entre los mismos, a la vez la crítica entre grupos, la valoración del trabajo entre estos, así como la crítica, sugerencias y estimulación por parte del profesor. Es fundamental que el docente organice la actividad y oriente a los estudiantes con tiempo suficiente, de modo que el éxito en la utilización de este método depende en gran medida de su organización previa y la antelación con que se den las orientaciones a los estudiantes (Neila, 2010).

b) Panel integrado.

La técnica de panel integrado forma parte de un conjunto de técnicas que promueven la adquisición y consolidación de conocimientos relativos a distintas áreas del saber. Es una técnica cooperativa muy dinámica, tanto para el intercambio de ideas como para la participación e integración de todos los miembros de un grupo, quienes tienen la oportunidad de ejercitar sus capacidades

de análisis y síntesis, así como también sus habilidades comunicativas (Vidal y Fuertes, 2013).

En una primera fase se divide el grupo en equipos con igual número de participantes (3, 4, 5, 6, dependiendo del tamaño del grupo) dentro de estos grupos, cada integrante recibe un número o código distinto. Es conveniente entregar una ficha, ya que verbalmente los alumnos pueden olvidarlo fácilmente y pueden generarse confusiones en la siguiente etapa. Cada grupo discute el tema asignado y toman notas de los aspectos más importantes de la discusión.

En la segunda fase todos los estudiantes que tienen el mismo código o número forman nuevos equipos. Cada uno de los integrantes expone las informaciones, respuestas, conclusiones o soluciones a las que han llegado los equipos en la etapa anterior. De esta forma, ningún estudiante está al margen del trabajo colectivo puesto que cada uno debe explicar a los demás los aprendizajes efectuados en su grupo de origen.

Finalmente, en la tercera etapa se procede a realizar una asamblea en la cual se pueden desarrollar todas o algunas de las siguientes actividades:

- Evaluación en forma global del trabajo realizado en las etapas anteriores.
- Exposición de la síntesis elaborada por los grupos en la segunda fase.
- Realización de preguntas complementarias dirigidas al profesor.
- Comentarios finales del coordinador de la reunión.
- Planificación de las próximas actividades (Sánchez, 2009).

c) Bola de nieve.

La técnica de bola de nieve consiste en generar los espacios para que los alumnos, generalmente luego de una clase magistral, dialoguen entre sí un breve espacio de tiempo, con el propósito de verificar la comprensión de los temas tratados y de las explicaciones del docente.

Esta técnica favorece el desarrollo del pensamiento y la reflexión antes de la discusión. Favorece la comunicación, mejora la expresión verbal y constituye un medio excelente para motivar y estimular la participación en clases y para cambiar el clima grupal. Constituye un buen recurso cuando el docente percibe que los alumnos están fatigados y que su atención ha disminuido.

La técnica se inicia con la comunicación del docente del empleo de la técnica para aclarar dudas, iniciar un debate de profundización sobre un tema, la discusión de un caso o bien para alcanzar el objetivo que le parezca conveniente.

Luego, se les pide a los estudiantes que se vuelvan a su compañero más cercano y que empiecen a dialogar. Enseguida, se dobla el subgrupo de parejas iniciales y se conforma un subgrupo de cuatro personas y luego de ocho que se informan mutuamente y que discuten para comunicar posteriormente a todo el grupo sus dudas o temas de discusión.

El ejercicio termina con una sesión plenaria en la que los miembros de los distintos subgrupos se presentan mutuamente y dan a conocer lo que han intercambiado durante del tiempo otorgado a la discusión (Miró, 2009).

5. Capítulo V: Materiales Didácticos Diseñados.

En este capítulo se presentan los materiales didácticos construidos para llevar a cabo la propuesta educativa, incluyendo una breve descripción de cada tipo de material y una sugerencia para su aplicación. Se incorporan, en este capítulo, las guías de ejercicio y los estudios de caso confeccionados para cada contenido a tratar durante el curso.

5.1. Guía de Ejercicios.

La guía de ejercicios es un instrumento de evaluación que permite que los estudiantes pongan en acción un conjunto de procedimientos y luego produzcan respuestas en base a esas experiencias (Barría, 2013).

El tipo de aprendizaje que se produce con este tipo de instrumento, es el aprendizaje por repetición. Como lo dice la palabra “repetición”, se busca que el estudiante mediante varios problemas vaya reteniendo en la memoria cómo se debe desarrollar un ejercicio, realizándolo reiteradas veces. Cosas tan simples como anotar los datos del problema, utilizar las unidades de medida correspondientes, reforzar la teoría mediante los ejercicios, son las habilidades que se buscan en este tipo de instrumento (Zepeda, F. ,2003).

Con la guía de ejercicios, se busca desarrollar lo que se conoce como *destrezas básicas automatizadas* (Woolfolk, 2010), que consisten en la habilidad de realizar actividades sin pensamiento consciente, es decir, una actividad rutinaria, como lavarse la cara en la mañana o en este caso, tomar los datos del problema organizándolos en una tabla, o simplemente fijarse que las unidades de medidas sean las que corresponden.

Las destrezas básicas automatizadas tienen tres etapas marcadas (Woolfolk, 2010):

- a) **Etapa cognoscitiva:** en esta etapa, el aprendiz necesita de un guía para poder resolver el conflicto. Casi como seguir las instrucciones de una

receta, se le indica paso a paso lo que debe realizar en cada una de las situaciones y cómo debe enfrentar cada uno de los ejercicios. Por ejemplo, el docente le indica que debe leer atentamente el ejercicio, identificando las variables involucradas. El alumno en esta etapa, se encontrará con un aprendizaje de ensayo-error, piensa y analiza cada posibilidad para poder encontrar la solución, cosas tan simples como equivocarse en la transformaciones de unidades, lo harán aprender que para el siguiente ejercicio debe ser cauteloso con ello.

- b) Etapa asociativa:** en esta etapa el alumno, ya maneja de mejor manera la resolución de problemas, no es necesario recordarle que organice los datos del ejercicio en una tabla o que se fije en las unidades de medidas de las variables, lo realiza de manera natural. Pero aun necesitando una ligera ayuda.
- c) Etapa autónoma:** y finalmente, esta etapa aparece con la práctica del alumno en el desarrollo de problemas, ya se siente mucho más confiado tanto en la resolución de los ejercicios, como en lo que sabe. Es capaz de ayudar a sus compañeros, indicándoles a ellos los errores que están cometiendo. Aquí, el estudiante asimiló las habilidades que se necesitan a la hora de enfrentar una guía de ejercicios.

Es importante destacar que estas tres etapas, el alumno no las puede realizar sólo, es necesario de la presencia del docente para que lo guíe e indique lo que debe realizar. Son dos aspectos cruciales para que el aprendiz logre las destrezas básicas automatizadas:

- **Conocimiento requerido:** también conocido como conceptos previos. El docente debe indicar lo que es necesario para resolver un problema. Por ejemplo, si es un ejercicio en donde se debe calcular la fuerza de tensión en una cuerda, es necesario indicar que debe realizar un diagrama de cuerpo libre para indicar las fuerzas que están actuando.

- **Práctica con retroalimentación:** en este caso, el docente le indica en qué se equivocó el alumno y cómo puede corregir ese error para que no lo siga cometiendo más adelante. El alumno, con la práctica, pondrá en contextos reales el aprendizaje y no sólo cómo realizar una destreza, sino también por qué y cuándo (Woolfolk, 2010).

❖ **Cómo enfrentar una guía de ejercicios**

Se ha confeccionado los diferentes pasos que se deben seguir a la hora de enfrentar una guía de ejercicios, el cómo debe comportarse cada sujeto en el aula. En este caso, los pasos a seguir del docente cuando hace entrega del recurso didáctico y de los estudiantes, en cómo ellos deben resolver los ejercicios.

i. Para el docente

- 1) Primeramente, el profesor o la persona a cargo debe leer las instrucciones en voz alta para todo el curso, con el fin de que éstas queden claras para todo el grupo de estudiantes.
- 2) El docente a cargo, debe realizar al menos un ejercicio de ejemplo, para que sirva como guía para los estudiantes.
- 3) Al resolver un ejercicio de ejemplo, el docente debe:

- **Presentar el problema:** se realiza una discusión de la situación, en donde se activan los conocimientos previos de los estudiantes, guiándolos en el enfoque físico correcto. En esta situación, se identifica la incógnita.
- **Plantear el problema:** para este caso, el tutor a cargo, deberá realizar un esquema de la situación, en donde se identifiquen las variables y conceptos físicos involucrados. Finalmente, se analizará el siguiente paso a seguir.
- **Solución del problema:** se realiza una recolección de información del problema. Se recomienda enlistar todas las cantidades conocidas y desconocidas otorgadas por el problema, de modo que sea visible para todos los alumnos y alumnas.

- **Discusión final:** el docente a cargo, en conjunto con los estudiantes deberá discutir si el resultado es pertinente, no en el ámbito numérico sino más bien si tiene sentido físico (Escribano, 2008; García, J., 2008)

ii. Para los estudiantes.

- 1) Leer atentamente el enunciado del problema.
- 2) Identificar qué es lo que se está preguntando y cuáles son los datos que se pueden obtener del enunciado. En lo posible, realizar una tabla de datos, para organizar lo que se te está entregando y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I).
- 3) Realizar un esquema o dibujo de la situación, identificando en él los datos que se obtienen del enunciado. Recordar siempre, establecer un sistema de referencia.
- 4) Enunciar las leyes o principios que pueden estar involucrados en el problema, para que luego decidir cómo lo resolverlos.
- 5) Desarrollar el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente.
- 6) Analizar el resultado obtenido, de manera a verificar si es concordante con lo que se está preguntando. Realizar un juicio crítico y tomar una decisión con respecto a la respuesta.
- 7) Verificar la respuesta en el solucionario, si no es correcta, revisar los pasos del desarrollo identificando el error. En el caso de no lo lograr identificar el error, preguntar al docente.

❖ **Guía de ejercicio diseñada para la propuesta.**

Para la propuesta del curso fundamental de Física, se diseñaron nueve guías de ejercicios, cada una de ellas para la Unidades que se verán a lo largo del semestre, de modo tal que se puedan reforzar los conocimientos y habilidades de cada tema en las clases prácticas.

Estas guías de ejercicios se trabajarán en clases, de modo que se pueda supervisar el correcto desarrollo de ellas, además de que los alumnos puedan realizar las respectivas consultas de las dudas que puedan ir teniendo.

De las nueve guías de ejercicios, las dos primeras, (Introducción a la Física y Vectores), son las más extensas, puesto que esas prácticas están dedicadas exclusivamente a su desarrollo. Todas las guías de ejercicios diseñadas, se pueden encontrar en el **Anexo 2**.

Finalmente, en la siguiente **Tabla 9**, se presenta un modelo de guía de ejercicios, en donde se deja en claro los objetivos que se esperan lograr con su desarrollo y los conceptos que se abordarán. Además, de un recordatorio de cómo los alumnos pueden resolver de manera adecuada la guía de ejercicios.

Tabla 9: Guía de ejercicios de la Unidad de Fluidos para la propuesta educativa.

Guía de ejercicios	
Fluidos	
Nombre :	_____ Fecha : ____/____/____
OBJETIVO:	
1. Reforzar los conceptos de presión y densidad.	
2. Aplicar el concepto de caudal o relación de flujo en los diferentes problemas propuestos	
3. Solucionar problemas relacionados con mecánica de fluidos, específicamente los principios de Pascal y Arquímedes; y la Ecuación de Bernoulli.	
CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS	
Presión, densidad, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Caudal, Ecuación de Continuidad y Ecuación de Bernoulli.	

I. ÍTEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I) Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la

- 1) Si un buzo se sumerge 10 [m] en un lago, a) ¿Qué presión experimenta debida únicamente al agua? b) Calcule la presión total o absoluta a esa profundidad.

Resp. a) 98000 [Pa]; b) 199000 [Pa].

- 2) Un elevador de taller mecánico tiene pistones de entrada y de levantamiento (salida) con diámetro de 10 y 30 [cm], respectivamente. Se usa el elevador para sostener un automóvil levantado que pesa 1.4×10^4 . [N] a) ¿Qué fuerza se aplica al pistón de entrada?; b) ¿Cuál es la presión que se aplica al pistón de entrada?

Resp. a) 1.6×10^3 [N]; b) 2×10^5 [Pa].

- 3) En una muestra de agua de mar tomada de un derrame de petróleo, una capa de petróleo de 4.0 [cm] de espesor flota sobre 55 [cm] de agua. Si la densidad del petróleo es de 0.75×10^3 [kg/m³]. Calcule la presión absoluta sobre el fondo del recipiente.

Resp. a) 1.6×10^3 [N]; b) 2×10^5 [Pa].

- 4) Un globo meteorológico esférico y lleno de helio tiene un radio de 1.10 [m].
a) ¿La fuerza de flotabilidad sobre el globo depende de la densidad 1) del helio, 2) del aire o 3) del peso del recubrimiento de goma?

b) Sea la densidad del aire igual a 1.29 [kg/m³]. Calcule la magnitud de la fuerza de flotabilidad sobre el globo.

Resp. a) 2; b) 70.5 [N].

- 5) Un cubo sólido uniforme de 10 [cm] por lado tiene una masa de 700 [g].

a) ¿Flotará el cubo en agua?

b) Si flota, ¿qué fracción de su volumen estará sumergida?

Resp. a) Si, 0.79 [cm³]; b) 70% cubo sumergido.

- 6) Un cubo de madera de 0.30 [m] de lado tiene una densidad de 700 [kg/m³] y flota horizontalmente en el agua.

a) ¿Cuál es la distancia desde la parte superior de la madera a la superficie del agua?

b) ¿Qué masa hay que colocar sobre la madera para que la parte superior de esta última quede justo al nivel del agua? **Resp.** a) 0.09 [m]; b) 8.1 [kg].

7) Un colesterol alto en la sangre favorece la formación de depósitos grasos, llamados placas, en las paredes de los vasos sanguíneos. Suponga que una placa reduce el radio efectivo de una arteria en 25%. ¿Cómo afectará este bloqueo parcial la rapidez con que la sangre fluye por la arteria?

Resp. $v_2 = 1.8 v_1$

8) Un fluido ideal se mueve a 3.0 [m/s] en una sección de tubería de 0.20 [m] de radio. Si el radio en otra sección es de 0.35 [m], ¿qué velocidad tendrá ahí el flujo?

Resp. 0.98 [m/s].

9) Un gran tanque de almacenamiento, abierto en la parte superior y lleno con agua, en su costado en un punto a 16 [m] abajo del nivel de agua se elabora un orificio pequeño. La relación de flujo (caudal) a causa de la fuga es de 2.50×10^{-3} [m³/min]. Determine:

- a) la rapidez a la que el agua sale del orificio y
- b) el diámetro del orificio.

10) Un tanque abierto en su parte superior tiene una abertura de 3.0 [cm] de diámetro el cual se encuentra a 5.0 [cm] por debajo del nivel de agua contenida en el recipiente. ¿Qué volumen de líquido saldrá por minuto a través de dicha abertura?

Resp. 0.42 [m³/s].

5.2. Estudio de Caso.

El estudio de caso como material didáctico corresponde principalmente a un instrumento de apoyo para el desarrollo del caso. En este material se incluye el informe de caso, es decir, la descripción de la situación a analizar.

Aunque la incorporación de un cuestionario conocido como guión del caso es optativo se decidió incorporar en todos los estudios de caso preguntas y problemas con la finalidad de ayudar a la resolución del caso y de resolver problemas que permitan el desarrollo de habilidades científicas empleando situaciones de la vida cotidiana, reales o conocidas por los estudiantes ya sea a través de su experiencia o por el análisis del caso.

Al revisar los estudios de caso con detalle, disponibles en el **Anexo 3**, es posible notar que, inicialmente, cada uno de ellos presenta los objetivos y los conceptos

físicos que trata el caso. Luego se señalan las principales indicaciones para la resolución del caso y después se da paso al informe o relato del caso.

Luego del informe del caso, se incluyen preguntas conceptuales y de aplicación que tienen directa relación con el caso. También se incorporan problemas que no se relacionan directamente con éste, pero sí con la situación que se presenta en él o con algunos de los elementos a los que hace referencia al relato.

Cabe destacar que estos estudios de caso confeccionados son un material didáctico adecuado a la asignatura, por lo que, aunque se mantienen muchas de las características de los estudios de caso convencionales, se han añadido o suprimido algunos elementos que permitan su aplicabilidad en el ámbito universitario.

El estudio de caso, al ser una actividad de aprendizaje no tradicional y nueva tanto para profesores como para estudiantes, requiere de una guía inicial para su aplicación que señale las etapas y ayude al profesor a sacar el mayor provecho posible del material didáctico confeccionado para el curso. Es por eso que a continuación se presenta varios aspectos para la aplicación de la técnica.

❖ **Aplicación de un estudio de caso.**

Los tres elementos básicos del estudio de caso son el análisis, la discusión y la situación docente en la que profesor y los alumnos se relacionan. Estos elementos se presentan en el momento de aplicar la técnica, esto es, en el desarrollo. El estudio de caso incluye, de modo esquemático, las siguientes etapas o fases:

1) Dar instrucciones:

Se explica a los alumnos qué es la técnica: en qué consiste, qué se espera del grupo, cuáles son las etapas que se van a seguir, etc. Esta etapa se realiza detalladamente, la primera ocasión, que se usa la técnica y a medida que los alumnos la conocen se va reduciendo, hasta eliminarse.

2) Presentación del caso:

Se da a conocer el informe del caso según el medio elegido; se hacen aclaraciones sobre éste y se comentan las preguntas que deben contestar los alumnos.

3) Estudio del informe de caso y registro individual de respuestas:

Los alumnos trabajan de manera independiente; el profesor verifica que los alumnos cumplan las indicaciones y los auxilia si tienen dudas.

4) Emisión de respuestas individuales:

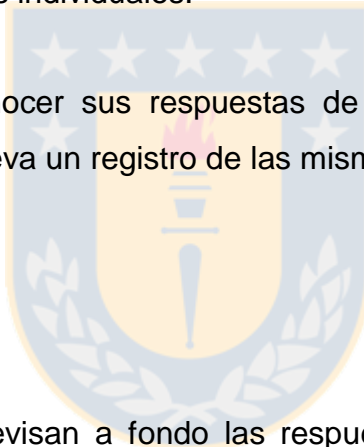
Los alumnos dan a conocer sus respuestas de modo alternativo conforme el profesor las solicita, se lleva un registro de las mismas en el pizarrón o en hojas de rotafolios.

5) Análisis y discusión:

En sesión plenaria se revisan a fondo las respuestas, se presentan puntos de vista, argumentos de apoyo y réplicas de los mismos, etc.

6) Obtención de conclusiones:

Finalmente, se llega a conclusiones y recomendaciones, las cuales son generadas por los propios alumnos, ya que el profesor sigue en su papel de moderador (Davini, 2008).





❖ Estudio de caso diseñado para la propuesta

Para la actual propuesta se diseñaron siete estudios de caso, lo que corresponde a uno para cada tema, exceptuando los dos primeros: Introducción a la Física y Vectores.

Para la unidad de Dinámica se confeccionó un caso relacionado con las rampas de accesos a discapacitados. Como es posible observar en la **Tabla 10**, para el relato del caso se describió una situación real de una rampa ubicada en la Universidad de Concepción, la cual evidentemente no cumplía la función de facilitar el acceso. A partir de este elemento arquitectónico se les propone a los estudiantes, a través de preguntas incluidas en el material didáctico, averiguar sobre las dimensiones que deben tener las rampas e identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo cuando éste se mueve por un plano inclinado.

Con este caso se busca que los estudiantes pueden entender que la Física, en específico la Dinámica, también se encuentra presente en aspectos sociales, como lo es, el acceso de personas minusválidas a los espacios públicos, y no solo en las típicas situaciones que se enuncian en los problemas, que son reales y útiles, pero que muchas veces resultan ajenas para el estudiante.

Tabla 10: Estudio de caso de la Unidad de Dinámica para la propuesta educativa.

Estudio de Caso	
Dinámica: Plano Inclinado	
Nombre : _____	Fecha : ____/____/____
<p>OBJETIVOS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Determinar la pendiente de una rampa.2. Establecer si una rampa cumple con las normativas para acceso de discapacitados.3. Identificar fuerzas involucradas en un movimiento de un cuerpo a través de un plano inclinado. <p>CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS</p> <p>Leyes Newton, diagrama de cuerpo libre, pendiente, aceleración, fuerza y tipos de fuerza.</p>	
<p>Indicaciones generales:</p> <p>Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.</p>	
 <p>RAMPA</p> <p>(ARQHYS.com, 2013)</p>	
<p><i>El concepto de rampa se refiere un plano o terreno que tiene un grado indeterminado de inclinación, que sirve para subir o bajar, de un nivel a otro, o de un espacio que está ubicado a una altura distinta con respecto de otro espacio.</i></p>	
<p>Figura 1: Rampa plana, acceso Foro Universidad de Concepción</p>	
<p><i>En la arquitectura, la rampa es un elemento, cuya función es la de comunicar o cercar parcialmente dos planos distintos, de manera que los mismos tengan una diferencia determinada de altura, según cada espacio. En el ámbito de la geometría descriptiva, las rampas, se clasifican en dos tipos, que son: Las rampas planas y las rampas helicoidales.</i></p>	

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. Investigue sobre las normativas que rigen la construcción de rampas para acceso a discapacitados.
2. Establezca la máxima inclinación que debe tener una rampa plana para que una persona discapacitada acceda por sí sola.
3. De acuerdo con la Figura 1, determine la pendiente de la rampa. Para ello usted debe tomar las medidas de longitud necesarias para realizar el cálculo.
4. De acuerdo con el resultado obtenido en la pregunta 3, indique si esta cumple con la normativa de construcción de acceso para discapacitados de forma autónoma.

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Dos masas están unidas por un cordel (o hilo) ligero que pasa por una polea ligera con fricción insignificante, como se ilustra en la Figura 2. Una masa ($m_1 = 5.0 \text{ kg}$) está en un plano inclinado de 20° sin fricción y el otro ($m_2 = 1.5 \text{ kg}$) cuelga libremente. Calcule la aceleración de las masas.

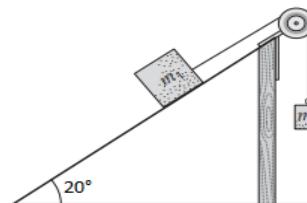


Figura 2: Ejercicio 1

2. Al mover un escritorio de 35.0 kg de un lado de un salón al otro, un profesor determina que se requiere una fuerza horizontal de 275 N para poner el escritorio en movimiento, y una fuerza de 195 N para mantenerlo en movimiento con rapidez constante.

6. Capítulo VI: Procedimientos Evaluativos.

En este capítulo se señalan y describen los principales procedimientos evaluativos para llevar a cabo la evaluación inicial, de proceso y final del curso propuesto. En el caso de la evaluación inicial y de proceso se incluyen instrumentos evaluativos que pueden aplicarse por el profesor a cargo de la asignatura.

6.1 Evaluación como un proceso.

La evaluación corresponde, sin duda, a una de las prácticas más antiguas y extendidas llevadas a cabo en centro educacionales de nivel primario, secundario y superior. En ocasiones ocupa buena parte de las acciones y de los tiempos asignados, particularmente para el control del trabajo y del rendimiento de los alumnos.

Las universidades y escuelas requieren comprobar resultados, que se traducen en calificaciones, que implican la promoción de los alumnos a otros cursos. Los docentes siempre evalúan, no sólo cuando toman pruebas o en los exámenes, sino que evalúan a diario de modos menos formales, observando las expresiones de sus alumnos, controlando el cumplimiento de las tareas asignadas, realizando el seguimiento de las rutinas en el aula, incluyendo la distribución de distintas formas de recompensas o reprobaciones (Davini, 2008).

Desde una mirada más actual que surge de la necesidad de cambio que vive el sistema educativo hoy en día, la evaluación más que el fin del proceso educativo, corresponde a una dinámica que se desarrolla en forma paralela del proceso de enseñanza aprendizaje, lo acompaña y sirve para mejorar las técnicas y estrategias empleadas por el docente en el aula (Gessa, 2011).

La importancia de la evaluación radica en la necesidad de constatar el cumplimiento de los objetivos que se proponen al inicio de cada unidad, los cuales se relacionan con el aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes por

parte de los estudiantes. Sin embargo, también es útil para que el docente conozca las debilidades y fortalezas de sus alumnos y la viabilidad de sus prácticas pedagógicas con cada uno de los grupos que tiene a su cargo (Gómez, 2002).

En ese sentido, la evaluación tiene como función principal permitir la toma fundamentada de decisiones. Para eso se recurre a información lo más sistemática posible y se realizan ponderaciones o juicios basados en criterios. En las actividades educativas son varias las decisiones que se pueden tomar. Una de ellas puede ser calificar, aprobar o certificar el cumplimiento de requisitos (Feldman, 2010).

Como la finalidad de la evaluación es tomar decisiones de distinto nivel depende del propósito que se quiera cumplir o, dicho de otra manera, de la decisión que se quiera tomar. La evaluación puede tener diversos propósitos los que se muestran en **Tabla 11**.

Tabla 11: Propósitos de la evaluación (Feldman, 2010).

EVALUAR PARA	DESCRIPCIÓN
Certificar	Se trata de decidir si la persona que evaluamos posee los conocimientos suficientes para pasar al curso o al ciclo siguiente, o a la vida profesional, según corresponda.
Hacer el balance de los objetivos intermedios	Se trata de decidir si el alumno ha alcanzado los objetivos intermedios requeridos para poder continuar la secuencia de aprendizaje o ver en qué medida dio buenos resultados el aprendizaje relativo a los objetivos intermedios.
Diagnosticar	Permite tomar un gran número de decisiones de ajuste. Se utiliza cuando el balance se ha revelado insatisfactorio. Puede referirse a producciones, a procedimientos utilizados o a procesos mentales no directamente observables.
Clasificar en subgrupos	Esta decisión implica la determinación de subgrupos, homogéneos o heterogéneos, según los casos y las necesidades que se hayan detectado en los alumnos.
Seleccionar	Se trata de ordenar los resultados por orden de importancia, para tomar decisiones sobre ingreso o diferenciación de las personas evaluadas; esto supone establecer los niveles para establecer la aceptación o derivación.

La evaluación también permite regular el sistema de enseñanza: tanto por la información sobre el avance de los alumnos, como por la información sobre el propio proceso de enseñanza y su adecuación a los propósitos fijados (Feldman, 2010).

❖ **Tipos de evaluación.**

Existen distintos tipos de evaluación, dependiendo del criterio de clasificación que se utilice. En esta sección se presentan dos clasificaciones: según quien realiza la evaluación y según el momento en que se evalúa.

i. Según quien realiza la evaluación.

La evaluación puede ser llevada a cabo a través de diversos instrumentos, tanto por profesores y como por estudiantes. Es por ello que existen distintos tipos de evaluación de acuerdo a quien evalúa, entre las que se encuentran: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Torres y Torres, 2005).

En las escuelas y universidades se ha empleado tradicionalmente la heteroevaluación que corresponde a la realizada por un agente externo, es decir, por el profesor que imparte una asignatura. En este tipo de evaluación, conocida también como evaluación externa, es el profesor o algún ente evaluador quien asigna valor a determinados aprendizajes. Una de las ventajas que se le puede atribuir a la heteroevaluación es la mayor objetividad que tendría el proceso al ser llevada a cabo por profesionales con mayor grado de independencia (Poggi, 2008).

Por otra parte, tendencias pedagógicas plantean que el protagonismo dentro de la evaluación debe estar repartido entre profesor y estudiantes, ello significa mayor participación y autonomía de los alumnos en el proceso de evaluación. Dentro de estos tipos de evaluación, se encuentran la autoevaluación y la coevaluación, que se pueden poner en práctica en el aula y distribuir de manera más equitativa la responsabilidad (Solano, 2014).

La autoevaluación puede definirse como el proceso de indagación y estudio de un programa, proyecto o aprendizaje, generado, organizado y gestionado por sus propios integrantes. Este tipo de evaluación pone énfasis en el modelo cognitivo, o sea, en la adquisición de habilidades complejas, la autoconciencia del alumno con respecto a su propio proceso de aprendizaje (Poggi, 2008).

Finalmente, la coevaluación corresponde a la evaluación realizada por los pares. Surge desde el modelo constructivista, el cual siempre se centra en el valor del diálogo como dispositivo de aprendizaje. Es desde esta perspectiva que el estudiante aparece como agente evaluador ya no sólo de su propio aprendizaje, sino también del de sus pares. El aporte que puede representar para un estudiante escuchar correcciones en su mismo lenguaje, puede ser significativo. Además, es posible que todo el grupo logre desarrollar de esta manera su capacidad crítica y afianzar una nueva mirada acerca de la evaluación (Gessa, 2011).

ii. Según el momento.

Sea cual sea el tipo de evaluación según quien evalúa escogida para cada unidad, es importante tener en cuenta que, además, se pueden distinguir varios tipos de evaluación, como muestra la **Tabla 12**, de acuerdo con la función que cumple y el momento en el cual se evalúa.

Existen variados procedimientos evaluativos para llevar a cabo cada uno de estos tipos de evaluación. Lo importante es que estas evaluaciones tengan un objetivo relacionado con la unidad o una intención pedagógica detrás de cada una de ellas, es decir, no evaluar por evaluar, sino con la finalidad de recoger información principalmente acerca de los saberes y aprendizajes de los alumnos (Feldman, 2010).

En la **Tabla 12**, además de las características de la evaluación Diagnóstica, Formativa y Sumativa, también se señalan algunos instrumentos apropiados para utilizar según cada tipo de evaluación.

Tabla 12: Tipos de evaluación según función y momento en el que se evalúa.

EVALUACIÓN	CARACTERÍSTICAS	INSTRUMENTOS
Diagnóstica o inicial.	Ubica a un grupo o persona según sus capacidades actuales en el nivel adecuado para un proceso educativo. Tiene como finalidad conocer los niveles de conocimientos previos del estudiantado al inicio de un curso o una unidad.	Prueba de selección, prueba de desarrollo, prueba situacional, prueba mixta, KPSI, entre otros.
Formativa o de proceso.	Regula la acción pedagógica. Tiene como propósito mejorar el desarrollo de las actividades de profesores y alumnos durante el curso.	Registro anecdótico, guía de aprendizaje, guía de ejercicios, cuestionarios, etc.
Sumativa o final.	Realiza un balance final. Tiene carácter certificativo e incorpora al balance final un sistema de calificaciones y un régimen de aprobación. .	Prueba de selección, prueba de desarrollo, prueba situacional, prueba mixta, KPSI, entre otros.

6.2 Instrumentos de evaluación propuestos para el Curso Fundamental de Física.

En relación a los procedimientos evaluativos, en la presente propuesta educativa se incorporaron ciertos instrumentos contemplando los distintos tipos y momentos para la evaluación existentes. Conscientes de la necesidad de certificación, y por ende, de la calificación en el sistema universitario es que se incluyeron instrumentos como pruebas de desarrollo y se sugiere la aplicación de certámenes en forma de pruebas mixtas.

Por otra parte, también se incluye el KPSI como instrumento para llevar a cabo la evaluación diagnóstica para cada tema, de modo que el profesor conozca las debilidades y fortalezas de los estudiantes antes de iniciar cada unidad, permitiéndole modificar sus clases o el contenido que pretendía en un principio enseñar.

❖ KPSI como evaluación diagnóstica.

El Knowledge and Prior Study Inventory (KPSI), traducido al español como Inventario de intereses antes de estudiar, es un instrumento de evaluación personal, es decir, de autoevaluación.

El KPSI es un instrumento para la regulación del proceso de aprendizaje y representa un Cuestionario de autoevaluación del alumnado que permite de una manera rápida y fácil efectuar la evaluación inicial de las ideas previas del alumno. El objetivo de este instrumento es obtener información sobre la percepción que el sujeto tiene de su grado de conocimiento en relación a los contenidos que el profesor(a) propone para su estudio y comprensión (Arellano et al., 2008).

Además, es un documento tridimensional que pretende conocer la percepción de los estudiantes con respecto a los conocimientos, habilidades y actitudes que reconozcan o no como aprendidas. Es por eso que se estructura a través de tres niveles a consultar: conceptual, procedimental y actitudinal (Barría, 2010).

Para cada nivel se formulan planteamientos relacionados con la nueva unidad, incluyendo categorías que permitan al alumno expresar su grado de dominio. En la **Tabla 13** se presenta la estructura de un KPSI para la Unidad de Cinemática del Curso Fundamental de Física.

Tabla 13: KPSI de Cinemática diseñado para el Curso Fundamental de Física.

KPSI	
Knowledge and Prior Study Inventory	
Inventario de Intereses Antes de Estudiar	
Nombre	: _____
Fecha 1	: ____ / ____ / ____
Fecha 2	: ____ / ____ / ____
INDICACIONES GENERALES:	
Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de Cinemática que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.	

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.
3	No lo entiendo.
4	No lo sé.

I. NIVEL CONCEPTUAL.

Planteamientos.		1	2	3	4
Definir:	La posición de un cuerpo.				
	Distancia recorrida.				
	Trayectoria.				
	Desplazamiento				
Identificar:	Rapidez.				
	Velocidad				
Identificar problema de:	Lanzamiento de proyectil.				
	Lanzamiento vertical.				
	Caída libre.				
	Movimiento rectilíneo uniforme.				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES.	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo.
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer.

II. NIVEL PROCEDIMENTAL.

Planteamientos.		1	2	3
Resolver problemas de:	Movimiento Rectilíneo Uniforme.			
	Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado			
Realizar un esquema representativo de los problemas planteados.				
Identificar las variables que pueden modificar la dirección del lanzamiento de un proyectil.				
Identificar las variables que pueden modificar el	Alcance máximo.			
	Altura máxima.			

lanzamiento de un proyectil			
Comprender que el movimiento en un plano, está compuesto por dos movimientos simultáneos: Movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniforme acelerado.			
CATEGORIAS ACTITUDINALES.			
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo.		
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo.		
3	No lo sé poner en acción.		
III. NIVEL ACTITUDINAL.			
Planteamientos.	1	2	3
Escuchar las indicaciones dadas en clases por el profesor			
Participar activamente en clases.			
Escuchar lo que dicen mis compañeros.			
Relacionar lo aprendido en clases con la vida diaria.			
Utilizar los conocimientos aprendidos en las clases teóricas que relación con el tema tratado en una actividad práctica.			
Buscar información sobre un tema permitiendo complementar una actividad propuesta en clases.			
Compartir mis respuestas, avances o logros con un grupo de compañeros.			
Comunicar una investigación simple de manera oral o escrita.			

En el **Anexo 4.1** es posible revisar los KPSI diseñados para cada una de las unidades del Curso Fundamental. Se observan en los instrumentos dos fechas de aplicación, ya que este tipo de procedimiento evaluativo puede aplicarse como evaluación inicial, pero también como evaluación final, con la intención de que el estudiante evidencie su progreso.

La aplicación del KPSI como evaluación final se deja a criterio del profesor que decida emplear esta propuesta. Sin embargo, su aplicación como evaluación inicial se considera como fundamental para obtener información sobre aquello que la mayoría de los estudiantes consideran como aprendido, o por el contrario, para

trabajar con mayor intensidad aquello que los estudiantes manifiestan como no entendido o no conocido.

❖ **Pruebas de desarrollo como evaluación sumativa.**

Los procedimientos evaluativos de pruebas se diferencian o clasifican de acuerdo con los tipos de ítems que incorporan, entre los que se destacan los de selección única, de selección múltiple, de términos pareados, de completación, de respuesta libre, de resolución de problemas, entre otros (Barría, 2010).

En el caso de las pruebas de desarrollo, estas contienen principalmente ítems de respuesta libre o en el caso de las ciencias de resolución de problemas. En el ámbito educativo cotidiano, estas pruebas de desarrollo se denominan **test** y se incorporan generalmente al final de las clases prácticas (Gómez, 2002).

Se propone realizar una prueba de desarrollo al final de la última clase práctica de cada unidad como una evaluación de proceso, es decir, con la finalidad de monitorear el proceso de enseñanza aprendizaje detectando dificultades, avances y logros en los estudiantes. El principal objetivo de estas pruebas de desarrollo es constatar el aprendizaje de habilidades científicas para la resolución de problemas.

En el **Anexo 4.2** se pueden encontrar los test confeccionados para cada una de las unidades y su correspondiente pauta de corrección. Como es posible observar las preguntas corresponden a problemas similares a los incluidos en la guías de ejercicios, lo cual tiene la intención de recoger información acerca del nivel de aprendizaje, principalmente, de habilidades enseñadas durante las clases prácticas.

Por otra parte, la pauta de corrección no corresponde al test resuelto, sino que a una rúbrica, que le brinda mayor objetividad a la corrección de la evaluación. Es fundamental que los estudiantes tengan acceso a esta pauta, ya que esto permite

la retroalimentación de aquellos aprendizajes que no fueron logrados y le da la oportunidad al estudiantado de suplir sus falencias (Barría, 2010).

En la siguiente **Tabla 14** se presenta el test de Cinemática confeccionado para la propuesta educativa y además, en la **Tabla 15** se presenta su correspondiente pauta de corrección.

Tabla 14: Prueba de desarrollo (Test) para la unidad de Cinemática.

TEST N° 3
CINEMATICA

Nombre:.....

Fecha:.....Puntaje Total: 6 puntos. Puntaje Obtenido:

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre.
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS. Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

1) Un bombero lanza un chorro de agua hacia un edificio en llamas con una velocidad de 20 [m/s], el bombero se localiza a 10 [m] de la base del edificio, el ángulo de chorro de agua es de 55° ¿Qué altura máxima alcanza el chorro si no estuviera el edificio? ¿A cuál piso está llegando el agua si cada piso tiene una altura de 3 [m]? **(6 puntos).**

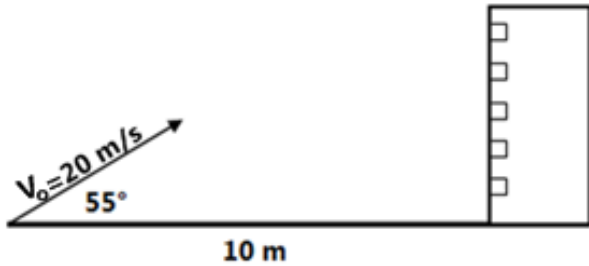


Tabla 15: Pauta de corrección para la unidad de Cinemática.

PAUTA DE CORRECCIÓN					
Test N°3 Cinemática					
Nombre:..... Fecha:.....					
Pje. Total: 6 puntos Pje. Obtenido..... Calificación:.....					
	ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.	BUENO (6 puntos)	SUFICIENTE (4 puntos)	INSUFICIENTE (2 punto)	NULO (0 punto)
HABILIDADES	1) Un bombero lanza un chorro de agua hacia un edificio en llamas con una velocidad de 20 [m/s], el bombero se localiza a 10 [m] de la base del edificio, el ángulo de chorro de agua es de 55° ¿Qué altura máxima alcanza el chorro si no estuviera el edificio? ¿A cuál piso está llegando el agua si cada piso tiene una altura de 3 [m]?	<p>El estudiante extrae los siguientes datos del enunciado: $v_0 = 20 \left[\frac{m}{s}\right]; x = 10 [m]; \theta = 55^\circ$</p> <p>En primer lugar determina el tiempo que tarda el chorro de agua en llegar al edificio, utilizando la siguiente expresión:</p> $t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$ <p>Reemplazando datos se tiene que</p> $t = \frac{10[m]}{20 [m/s] \cos 55^\circ} = 0,87 [s]$ <p>Con este dato se determina la altura a la que llega el chorro de agua a través de la siguiente ecuación:</p> $y = y_0 + v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$ <p>Considerado la posición vertical inicial igual a 0, reemplazamos datos en la expresión.</p> $y = 0 + 20 \left[\frac{m}{s}\right] \sin 55^\circ \cdot 0,87[s] - 4,9 \left[\frac{m}{s^2}\right] (0,87[s])^2$ $y = 10,5 [m]$ <p>El alumno concluye que como cada piso tiene 3 [m] de altura, entonces el chorro de agua está cayendo en el cuarto piso del edificio.</p>	<p>El estudiante identifica correctamente los datos del problema, determina adecuadamente el tiempo empleando la ecuación correctamente. Además enuncia de buena manera la ecuación para determinar la altura. Sin embargo, por errores de procedimiento no logra llegar al resultado adecuado, por lo que tampoco concluye correctamente a que piso llega el chorro de agua.</p>	<p>El estudiante identifica correctamente los datos del problema. Enuncia correctamente la ecuación para determinar el tiempo y la altura, pero no logra determinar ninguno de ellos, por lo que no logra concluir a que piso llega el chorro.</p>	<p>No responde la pregunta o no logra desarrollar en forma óptima los aspectos solicitados</p>

El test o prueba de desarrollo se propone como una evaluación final para cada una de las unidades. En el caso del test de Cinemática se quiere obtener información acerca de las habilidades en resolución de problemas de movimiento

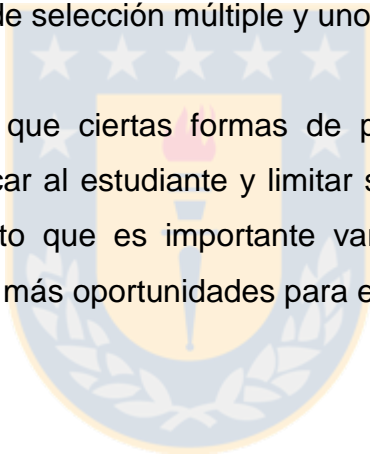
en el plano que pudiera tener el estudiantado luego de las dos prácticas sobre la unidad.

❖ **Certámenes como evaluaciones finales.**

La necesidad de calificar para determinar la reprobación o aprobación de un curso en un ámbito educativo universitario, conlleva a mantener procedimientos evaluativos tradicionales como son los certámenes.

Los certámenes son procedimientos evaluativos de prueba, que en muchas ocasiones solamente incluyen un solo tipo de ítems: o de respuesta libre o de selección múltiple. Sin embargo se recomienda que el profesor diseñe certámenes que correspondan a pruebas de tipo mixta, es decir, que poseen variados tipos de ítems, o a lo menos uno de selección múltiple y uno de respuesta libre.

Esto se sugiere debido que ciertas formas de preguntar un contenido o una habilidad pueden complicar al estudiante y limitar sus posibilidades de demostrar cuánto sabe. Es por esto que es importante variar las maneras de consultar brindándole al estudiante más oportunidades para expresar su aprendizaje (Barría, 2010).



7. Capítulo VII: Encuesta de satisfacción

En este capítulo se presenta el diseño de una investigación exploratoria que incluye la confección de una encuesta de satisfacción del estudiante. Además se indican los métodos estadísticos a través de los cuales se pueden extraer conclusiones luego de la aplicación del instrumento de investigación.

7.1. Propósito de la encuesta de satisfacción.

En esta sección se describirá el propósito de construir una encuesta de satisfacción y el fin de recoger datos para ser analizados e interpretados posteriormente.

A continuación, se analizará lo que entendemos por satisfacción, y para relacionarlo con el aspecto educativo, trataremos la educación como un servicio, siendo los estudiantes los consumidores o clientes. Según Kotler 2002, servicio *“Es cualquier actividad o beneficio que una parte ofrece a otra; son esencialmente intangibles y no dan lugar a la propiedad de ninguna cosa. Su producción puede estar vinculada o no con un producto físico”*

Lo entendemos entonces, como el trabajo, la actividad y/o los beneficios que producen satisfacción a un consumidor (Duque, 2005). Basándonos en esto, se detalla lo qué nos lleva a construir y aplicar una encuesta de satisfacción.

La satisfacción es una percepción de conformidad, disfrute o gusto por algo. Según Veenhoven (1994), *“La satisfacción es un estado mental. Es una apreciación valorativa de algo”*.

Centrándonos en la satisfacción, respecto a un producto o servicio adquirido, en este caso, la educación, nos enfocamos en la satisfacción al cliente.

Philip Kotler (2002), define la satisfacción del cliente como *“las sensaciones de placer o decepción que tiene una persona al comparar el desempeño (o resultado) percibido de un producto con sus expectativas”* y añade, *“si el desempeño se queda corto ante las expectativas, el cliente queda insatisfecho. Si el desempeño coincide con las expectativas, el cliente queda satisfecho. Si el desempeño excede a las expectativas, el cliente queda muy satisfecho”*

La AEC (2003) señala que, *“La satisfacción depende directamente del nivel de resultado o prestaciones del servicio/producto que percibe el cliente. La satisfacción del cliente es función de sus expectativas, resultados obtenidos y sus experiencias.”*

En el contexto educativo, los destinatarios son los alumnos/as, y su satisfacción se relaciona con la manera en que el proceso educativo y la institución atienden sus expectativas, intereses y necesidades (Gento y Vivas, 2003).

Siguiendo la misma idea, la satisfacción del estudiante refleja la eficiencia de los servicios académicos y administrativos, y lo mismo con las unidades de aprendizaje, con las interacciones con su profesor y compañeros de clase, así como con las instalaciones y el equipamiento (Jiménez, Terriquez y Robles, 2011).

Por lo anterior, con el objetivo de conocer la percepción y el grado de satisfacción de los alumnos, con esta nueva metodología, es decir, conocer la relación expectativas/desempeño del curso, es que diseñamos una encuesta de satisfacción, respecto a ciertos factores, como: aspectos de infraestructura, concordancia con los objetivos, desempeño de monitores, metodologías didácticas, etc.

Esto nos permitirá hacer un posterior análisis, detectar fortalezas y debilidades y diseñar un plan de acción que nos permita mejorar la propuesta, en beneficio de los estudiantes.

El siguiente mapa de proceso (ver **Ilustración3**), esquematiza lo que llevamos a cabo, en relación al proyecto completo de la propuesta metodológica, integrando en este ciclo el diseño de la encuesta de satisfacción.

Ilustración 3: Proceso de creación y aplicación de la propuesta metodológica



El esquema anterior, muestra el proceso a tener en cuenta para aplicar la propuesta metodológica. Primero se escoge un grupo o curso para intervenir, luego se les aplica la propuesta, a continuación, en el paso 3, se diseña o adapta una encuesta de satisfacción para conocer cómo se sienten los estudiantes con la nueva metodología del curso, en cuarto lugar se aplica la encuesta y se analizan los datos, por último, en base a las respuestas de los estudiantes, se establecen mejoras en la propuesta, con el fin de beneficiar el aprendizaje de los estudiantes.

En concordancia a lo expuesto por Dutka (1998), el desafío de la investigación de la satisfacción del cliente, en nuestro caso, los estudiantes que reciben un servicio, es reconocer que dicha investigación es solo el primer paso, de un proceso para incrementar dicha satisfacción.

7.2. Diseño de la encuesta de satisfacción.

En esta sección se da a conocer el paradigma de investigación utilizado y los aspectos básicos a considerar en el diseño del cuestionario.

La encuesta consta de 37 ítems, donde los aspectos a considerar en el grado de satisfacción de los alumnos, son: infraestructura, objetivos, contenidos, metodología, materiales didácticos utilizados, desempeño de los monitores de práctica, evaluaciones y percepción del curso en general, respecto de la nueva metodología. En el diseño, se asignan grados de satisfacción, siendo estos, muy satisfecho, satisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho, a los cuales se le asigna puntaje, para su posterior análisis cuantitativo.

El estudiante deberá asignar uno de estos grados a cada ítem que se le propone, reflejando su percepción ante este.

Para garantizar la validez de contenido y de constructo de nuestra encuesta, se utilizó la validación de expertos. Para ello, se consultó a dos expertos en la materia, la profesora Carla Barría, Doctor en Educación. Académica de la Facultad de Educación de la Universidad de Concepción y la profesora Karen Contreras, docente del equipo de práctica profesional de la Facultad Educación, de la misma casa de estudios; a quienes se les solicitó valorar el grado de congruencia entre el indicador y cada uno de los ítems, en una escala que abarcaba la pertinencia de los aspectos con el objetivo planteado para cada categoría y la adecuada redacción de cada aspecto. (La pauta de validación se puede ver en el **Anexo 7.3**)

“La validez de contenido y la validez aparente se determinan subjetivamente por parte de expertos. Validez aparente: examina si, a juicio de un “experto”, (psicólogos, pedagogos, sociólogos,...), los ítems incluidos en una escala están relacionados con la variable que se desea medir” (AEC, 2003).

Luego de que los expertos evaluaran el instrumento de recolección de datos, se sostuvieron entrevistas con cada uno de ellos para recoger y discutir sus observaciones. Después de realizadas las modificaciones que se consideraron pertinentes, se procedió a la aplicación de una prueba piloto para apreciar el tiempo de aplicación y las dificultades en la comprensión de los ítems. El procesamiento de los datos para la validación del cuestionario se realizó mediante técnicas cualitativas. Se abordaron las observaciones de los expertos en la primera etapa del proceso de validación del instrumento. Igualmente, en la aplicación de la prueba piloto, se desarrolló un proceso de observación que permitió registrar el comportamiento de los estudiantes ante el cuestionario, así como sus dudas y sugerencias.

Para la construcción del cuestionario, se deben cuidar ciertos aspectos; *“No es posible establecer una receta para diseñar o elaborar un correcto cuestionario, pero sí debemos tener en mente una serie de cuestiones para su elaboración:*

- *Redacción clara de los ítems a analizar.*
- *¿Cómo se van a valorar los ítems? Tipo de escala utilizada.*
- *Adopción de un criterio adecuado de codificación de las preguntas para su explotación” (AEC, 2003).*

Para confeccionar un estudio cuantitativo, le asignamos puntaje a los grados de satisfacción, desde 1 a 4, donde 1, indica muy insatisfecho y 4 muy satisfecho.

“Recordemos que la medición no es más que un conjunto de directrices que permiten asignar símbolos a objetos, de manera que:

- 1) *Representen numéricamente a los atributos (escala de medida).*
- 2) *Definan si los objetos caen en las mismas categorías o en diferentes con respecto a un atributo determinado (clasificación)” (AEC, 2003).*

En nuestro estudio utilizamos una escala de intervalos, que según la AEC, permite decir si un cliente está más satisfecho que otro, estableciendo relaciones ordinales

y asignando un cero arbitrario (AEC, 2003), que en nuestro diseño y posterior análisis, se asignará a la respuesta inválida, entendiéndose por esto, cualquier ítem no contestado o si el estudiante marcó más de un grado de satisfacción.

A continuación en la **Tabla 16** se muestra la encuesta de satisfacción diseñada para la propuesta metodológica.

Tabla 16: Encuesta de satisfacción.

ENCUESTA DE SATISFACION DEL ESTUDIANTE						
<p>Esta encuesta se realiza con el propósito de que usted exprese el nivel de satisfacción respecto a los diferentes aspectos de la asignatura cursada durante este semestre. Sus respuestas son de gran ayuda para mejorar el curso. Por favor, coloque una X en la casilla que corresponda al nivel de satisfacción que le representa para cada uno de los aspectos de la categoría.</p>						
CATEGORIA	N°	ASPECTOS	MARQUE CON UNA X EL ASPECTO QUE LE REPRESENTA			
			Muy insatisfecho(a) 1	Insatisfecho(a) 2	Satisfecho(a) 3	Muy satisfecho(a) 4
INFRAESTRUCTURA	1	Tamaño del aula empleada para llevar a cabo las actividades del curso.				
	2	El mobiliario, es decir, sillas, mesas, pizarra, entre otros recursos disponibles para la ejecución de las clases				
	3	La iluminación de las salas en las que se desarrollaron las actividades del curso.				
OBJETIVOS	4	Comunicación de los objetivos de la asignatura.				
	5	Concordancia de los objetivos de la clase práctica con los contenidos del curso.				
	6	Realización de actividades evaluativas (guías de ejercicios, estudio de casos, pruebas de desarrollo, etc.) en concordancia con los objetivos.				

	7	Logro personal de los objetivos propuestos en las clases prácticas. .				
CONTENIDOS	8	Los contenidos enseñados y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana				
	9	Concordancia de los contenidos vistos en las clases y aquellos establecidos en el programa de la asignatura				
	10	Cantidad de contenidos abordados durante el curso.				
	11	Tiempo destinado para cada contenido.				
	12	Concordancia entre las clases teóricas y las clases prácticas.				
METODOLOGIA	13	Pertinencia de los estudios de caso en la comprensión de los contenidos.				
	14	Uso de guías de ejercicios para desarrollar habilidades de resolución de problemas.				
	15	Contribución de las dinámicas grupales en la discusión y análisis de los contenidos				
	16	Motivación que generan las diversas metodologías empleadas				
MONITOR DE PRACTICA	17	Trato a los estudiantes proporcionado por el(la) monitor(a)				
	18	Contribución del monitor(a) como moderador en la dinámicas grupales				
	19	Manejo de los contenidos mostrado por el(la) monitor(a)				
	20	Empleo de un lenguaje acorde con el contexto de enseñanza.				
	21	Retroalimentación proporcionada por el (la) monitor(a) para la mejora de los estudiantes.				
	22	Instrucciones dadas para el desarrollo de las actividades.				
	23	Dominio de grupo				

		mostrado por el(la) monitor(a) durante las clases				
MATERIALES DIDACTICOS	24	Calidad de los materiales didácticos empleados en las clases prácticas.				
	25	Congruencia de los materiales didácticos con los contenidos del curso.				
	26	Entrega de guías de ejercicio y estudios de caso para su realización en las clases prácticas.				
	27	Ayuda proporcionada por los materiales didácticos (guías de ejercicios y estudios de caso) para el aprendizaje personal.				
EVALUACIONES	28	Pruebas de desarrollo (test) en concordancia con los objetivos, contenidos y actividades.				
	29	Corrección de los instrumentos de evaluación aplicados en el curso.				
	30	Retroalimentación luego de las actividades evaluativas.				
	31	Concordancia entre las evaluaciones y las actividades realizadas en clase.				
	32	Uso de pauta de corrección para las Pruebas donde se explicitan las respuestas en sus distintos niveles de desempeño.				
CURSO EN GENERAL	33	Entrega los conceptos fundamentales de la Física				
	34	Distribución de horas de clases teóricas y prácticas.				
	35	Metodologías empleadas para lograr los resultados de aprendizaje				
	36	Recursos didácticos utilizados durante el curso para el logro de los objetivos.				
	37	Evaluación orientada al aprendizaje				

7.3. Análisis de resultados de la encuesta de satisfacción

En la siguiente sección se presenta una propuesta de análisis cuantitativo y cualitativo de las encuestas de satisfacción.

Para el análisis cuantitativo, se propone utilizar una escala tipo Likert, con la cual es posible calcular sumas de puntajes, para luego estudiar los datos mediante medidas de posición, estas establecen una relación entre un puntaje y la ubicación que este tiene dentro de la distribución de puntajes de una variable.

Los datos se tabulan en Excel, donde la primera columna contiene el número, **n** de encuesta, como dato identificador (que es el mismo número que se le asigna a la encuesta en papel) y en la primera fila, se enumeran los aspectos a evaluar, siendo **m** la cantidad de aspectos. Así para el encuestado 1, podemos marcar su preferencia, según su puntaje correspondiente, en cada ítem.

A continuación, en la **Tabla 17** se muestra un ejemplo de la tabulación de puntajes.

Tabla 17: Ejemplo de tabulación de puntajes para encuesta de satisfacción

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto m
Encuesta 1	4	3	
Encuesta 2			
Encuesta n			

De la tabla anterior, se puede interpretar que la persona que contestó la encuesta 1, se siente muy satisfecho/a con el aspecto A1, ya que marca 4 puntos, en cambio, se siente solo satisfecho/a con el aspecto A2 de la encuesta, ya que su puntuación fue 3.

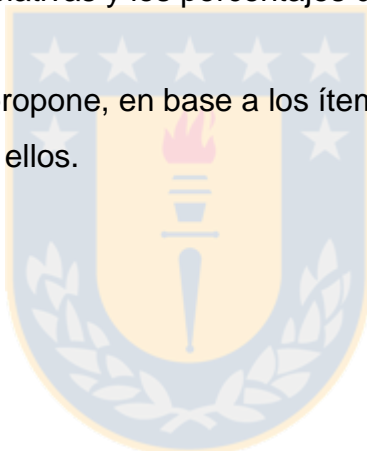
En este caso, se propone estudiar la suma por encuesta, lo que indicará el nivel de satisfacción general que tiene el estudiante, en relación al curso, siendo el

puntaje máximo ($4 \times m$), lo que indica un usuario muy satisfecho en todos los aspectos; al ir disminuyendo el puntaje total, también disminuye el grado de satisfacción.

Además, se puede analizar el puntaje por aspecto, lo que nos indica, el nivel de satisfacción en general, de los encuestados, con ese aspecto en particular. Es decir, el aspecto con menor puntuación, es el aspecto que menos satisfechos tiene a los estudiantes. El puntaje máximo por aspecto se calcula $4 \times n$, Si este se alcanza quiere decir que todos los estudiantes están muy satisfechos en ese ítem.

Posteriormente si se agrupan los datos en una tabla de frecuencias, se puede calcular las frecuencias relativas y los porcentajes de satisfacción para cada ítem.

El análisis cualitativo se propone, en base a los ítems con menor puntaje, viendo si hay alguna relación entre ellos.



8. Capítulo VIII: Discusión y Análisis de la Propuesta Educativa.

En este capítulo se exponen las opiniones y los fundamentos, tanto pedagógicos como psicológicos, que permiten argumentar las directrices de la propuesta educativa, desarrollando así, la conexión entre el Marco Teórico y la Propuesta Educativa. A su vez, a modo de proyección, se presentan diversas consideraciones a tener en cuenta frente a una posible aplicación de este trabajo de seminario.

8.1. Dominios del Marco para la Buena Enseñanza y su relación con el diseño de la propuesta educativa.

El Marco para la Buena Enseñanza (M.B.E) es una guía para la docencia orientada a cualquier nivel educativo, por lo que sus dominios son aplicables a la Educación Superior, debido a que sostienen ideas que orientan al docente, permitiéndole encontrar una vía para mejorar su desempeño tanto dentro como fuera del aula.

Para las universidades el Marco es una fuente de criterios e indicadores para el diseño de sus programas de formación inicial y de desarrollo profesional, siendo también la base para mejorar sus propuestas educativas.

❖ Con respecto al Dominio A: Preparación para la enseñanza

Este dominio se centra los elementos que debe considerar un profesor antes de ejecutar un curso o una clase. La elaboración de un programa para la asignatura y de una planificación de los contenidos y actividades es lo que se sugiere principalmente.

Como bien señala Álvarez (2006) en su artículo sobre la planificación de la enseñanza universitaria, las características de la educación a nivel superior y del contexto en el que ésta se está desarrollando en la actualidad reclaman un mayor cuidado en la confección de un programa y una planificación detallada para una asignatura, porque de cierto modo, la mejora en la calidad de la enseñanza no

depende tanto de lo que el profesor “sabe”, como de lo que “planifica” como objetivos del curso en función de las necesidades y posibilidades de sus alumnos y de lo que “hace” para ofrecer a todos los estudiantes oportunidades para el aprendizaje.

Es por ello que lo primero que se realizó antes de comenzar a confeccionar la propuesta educativa, es decir, materiales y procedimientos evaluativos, fue identificar el objetivo del Curso Fundamental de Física, para ello en primer lugar se determinó lo que se quería enseñar, el grado de profundidad de cada uno de los conceptos y la razón por la cual se considerarían relevantes ciertos conocimientos, habilidades y actitudes, pensando además en la contribución que debería hacer la asignatura en el perfil de egreso de estudiante de las carreras de Ingeniería para las cuales se diseñó esta propuesta pedagógica.

Nuestro trabajo de seminario posee un programa y una planificación del curso, de manera que corresponde a un plan o proyecto docente diseñado para lograr o al menos aumentar la probabilidad de que nuestros alumnos aprendan los conocimientos, habilidades y actitudes previstas.

Por otra parte, un aspecto importante a considerar en este dominio que nos entrega el Marco es el hecho de conocer al estudiantado, para poder planificar contenidos, objetivos y técnicas de aprendizaje.

Esto implica por cierto en el ámbito universitario, conocer la cantidad de estudiantes repitentes y de alumnos novatos, las características de la carrera a la cual se le imparte el curso y el nivel de los conocimientos previos con los que llegan a enfrentar la asignatura. En nuestro caso, ese estudio se realizó permitiéndonos seleccionar las metodologías de enseñanza que creemos que pueden ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje.

Además, es importante destacar que los cursos generales se dictan en los primeros años universitarios, por lo que la edad de los estudiantes, su grado de madurez y de responsabilidad, también fueron factores que se consideraron al

diseñar la propuesta educativa, al igual que su emocionalidad frente al proceso de enseñanza – aprendizaje.

❖ **Con respecto al Dominio B: Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje.**

El clima que se establezca en el aula es un factor que sin duda alguna condiciona el proceso de aprendizaje. Y aunque en gran parte depende del profesor, éste puede apoyarse en técnicas de aprendizaje que propicien un buen ambiente educativo.

Aunque existen variadas nociones, un ambiente educativo corresponde fundamentalmente al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores.

Duarte (2003), señala en su escrito sobre ambientes de aprendizajes, que un ambiente educativo va más allá de las meras condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos, por el contrario, señala que el ambiente educativo “*se instaure en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias y vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa*”(Duarte, 2003).

Particularmente en nuestra propuesta educativa, se pretende mejorar este ambiente educativo interviniendo las clases prácticas del curso, porque en ellas es posible incorporar con mayor facilidad nuevos métodos como dinámicas grupales y estudios de casos, los cuales, al requerir un componente comunicacional pueden llegar a generar un clima más relajado y distendido para el aprendizaje, lo que no significa que sean menos complejo y efectivo que una clase teórica, pero sin duda el hecho de ser menos tensos favorece tanto al estudiante como al profesor.

❖ **Con respecto al Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.**

Como bien lo señala el Marco Teórico de este seminario, la idea central de este dominio es generar oportunidades de aprendizaje y desarrollo para todos sus estudiantes.

Este reconocimiento a la diversidad del estudiantado tiene su origen en el cambio que la sociedad actual está viviendo con respecto al planteamiento de la educación y la realidad de las universidades y escuelas. Para atender las diferentes formas de aprender es necesario impulsar la búsqueda de alternativas didácticas que le otorguen la oportunidad a cada uno de los estudiantes de un curso de alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.

Es importante entender que, como bien lo señala Muntaner (2000), la heterogeneidad en las aulas es un hecho natural y evidente, reflejo de la realidad social cotidiana. Esta heterogeneidad se ha percibido demasiadas veces como un “estorbo” que es necesario dominar, fijar o, si es posible, eliminar. Esta posición es incoherente con la realidad social en todos y cada uno de los ámbitos comunitarios, frente a la imposibilidad de convertir universidades y escuelas en centros exclusivos de unos pocos apartando a otros, por el hecho de no cumplir con el patrón favorable a la escuela y/o universidad.

Por esta razón, es que en la propuesta educativa que presentamos se mantuvieron ciertas metodologías, técnicas e instrumentos de carácter tradicional, conocidos por los estudiantes, al ser los mismos que emplearon sus profesores en su educación básica y media, como por ejemplo: la clase magistral, el uso de guías de ejercicios, la aplicación de pruebas. Pero, se incorporaron nuevas técnicas como los estudios de casos y dinámicas grupales, para atender a aquellos estudiantes que no aprenden a través de métodos tradicionales, sin embargo no le son exclusivos, ya que aquellos que pueden aprender con diversos métodos de enseñanza no hacen más que enriquecerse con las nuevas experiencias diseñadas en esta propuesta.

❖ **Con respecto al Dominio D: Responsabilidades profesionales.**

La evaluación de la práctica educativa es fundamental para mejorar y retroalimentar el proceso de enseñanza–aprendizaje. El término “responsabilidades profesionales” se refiere a la reflexión sobre la enseñanza que realiza el docente antes, durante y luego de las clases o un curso. Es posible pensar que este proceso de reflexión sólo es necesario que se lleve a cabo al final de una unidad o de una asignatura universitaria para evaluar los logros de los estudiantes, y en consecuencia, el éxito o fracaso de las técnicas y estrategias didácticas empleadas.

Sin embargo, un buen docente evalúa y reflexiona sobre el desempeño de sus alumnos y el propio a través de todo el proceso de enseñanza, con el objetivo siempre de emplear los métodos más adecuados de acuerdo con las características de los alumnos y la dificultad del contenido, que le permitan al alumno aprender en forma significativa.

Aunque como bien se señaló, los profesores reflexionan en todo momento, según García-Cabrero, Loredó y Carraza (2008), son tres dimensiones o momentos en los cuales es fundamental evaluar. La primera dimensión corresponde al momento previo a la intervención didáctica, en ella se consideran los procesos de pensamiento del profesor, la planeación de la clase y las expectativas que tiene respecto de los resultados a alcanzar; la segunda dimensión comprende la interacción profesor-alumnos al interior del aula; y la tercera dimensión considera los resultados alcanzados, luego de lo ocurrido en los dos momentos previos.

El profesor puede realizar esta reflexión a través de una observación directa, entrevistas o un diario personal. Sin embargo, en el afán de cumplir con este dominio de manera más concreta, se diseñó la encuesta de satisfacción del estudiante, en la cual él puede manifestar su opinión con respecto a los diferentes aspectos del curso propuesto.

A partir de los resultados de esta encuesta se podrían establecer, una vez aplicada la propuesta educativa en forma completa y empleando los recursos que

en ella se proporcionan, los componentes que admiten mejora y pensar en que metodologías, de acuerdo a lo que indican los estudiantes, podrían usarse para alcanzar el nivel óptimo.

Es así como es posible innovar y mejorar las prácticas educativas tanto para las escuelas como para las universidades, evaluando las técnicas utilizadas, no con la finalidad de crítica sin sugerencia o de desmerecer los procedimientos realizados, sino que con el objetivo final de mejorar el proceso de aprendizaje para beneficio de los estudiantes.

8.2. Metodologías incorporadas en la propuesta en relación con las teorías cognitivas.

Las teorías cognitivas en las que se sustenta la propuesta educativa son las de Vygotsky y Ausubel. Ambas nos hablan de la manera en que las personas aprenden y desarrollan al máximo sus potenciales.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel indica que el principal desafío para el profesor es encontrar y presentar a los alumnos/as situaciones, actividades, ejemplos, etc., que les permitan de acuerdo a su estructura cognitiva, realizar el proceso de asimilación, es decir, conectar sus ideas previas con los nuevos conceptos señalados por el docente. En otras palabras, para lograr un aprendizaje significativo se requiere de una situación significativa, cuyo diseño y exposición es tarea del profesor.

Basándonos en esta idea, es que en la presente propuesta educativa se incluyeron dos instancias dentro de las clases prácticas potencialmente significativas para el estudiante: el trabajo con estudios de caso y con guías de ejercicios.

Cabe destacar que a través de las clases teóricas también es posible lograr aprendizaje significativo, pero eso depende del plan que trace el docente para abordar los contenidos en sus clases magistrales. Como es posible notar, la propuesta educativa no incluye intervenciones en las clases teóricas con la finalidad de brindarle un grado de libertad al docente que dicte el curso. Aunque

esta libertad puede resultar ser poco beneficiosa para el objetivo principal del curso, ya que el profesor puede desviarse de los contenidos, se apela a que el académico debe estudiar el programa y el syllabus de un curso antes de aplicarlo, y por ello, debería considerarlos para guiar el diseño de sus clases teóricas.

Esta propuesta presenta metodologías, técnicas y materiales didácticos que podrían mejorar, si son aplicados de las maneras adecuadas como describimos en este trabajo de seminario, el proceso de asimilación de los estudiantes produciéndose, en consecuencia, aprendizaje significativo.

Por su parte, el estudio de caso es una técnica que genera aprendizaje significativo por el hecho de, como bien señala Mendoza (2003), basarse en situaciones reales, cotidianas y/o problemáticas permitiéndole al estudiante aprender la nueva información relacionándola con la información previa existente en su estructura cognitiva.

Las guías de ejercicios son significativas por una razón similar, sin embargo es importante señalar que muchas veces es difícil encontrar en la literatura problemas con enunciados bien redactados que incluyan situaciones cotidianas cercanas al estudiante, por lo que las guías de ejercicios son actividades significativas en la medida que el docente las utilice adecuadamente en las clases prácticas siguiendo la secuencia para su aplicación.

Para ambas situaciones educativas es importante resaltar el rol del docente. Como señala Vygotsky, a través de su teoría cognitiva social de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), no es posible prescindir del docente, ya que este es quien le otorga al estudiante mediante la interacción social la oportunidad de alcanzar su nivel potencial. Por esta razón es que en nuestra propuesta destacamos constantemente la relevancia del profesor y lo importante que es que esté dispuesto a aprender nuevas metodologías de enseñanza, ya que su intervención puede hacer la diferencia en el desarrollo personal de los estudiantes.

8.3. Relación entre las perspectivas constructivistas y las técnicas de aprendizaje incluidas en la propuesta educativa.

Es una realidad que en un grupo de estudiantes los estilos de aprendizaje son diversos. Algunos son activos, otros reflexivos; algunos son visuales, otros auditivos, en fin, la diversidad es un hecho dentro de cualquier aula en cualquier nivel educacional.

Sin embargo, el hecho de tener un estilo de aprendizaje predilecto no significa que el/la alumno/a no pueda aprender de otras maneras. Lo importante es que las asignaturas promuevan el uso de actividades que desarrollen diversas formas en las que es posible aprender. Es por eso, que en esta propuesta se incluyeron diversas técnicas, materiales didácticos e instrumentos.

Es relevante señalar que esta propuesta, por el hecho de ser integradora y social, responde a perspectivas constructivistas. Al tener este enfoque educativo se coloca en el centro del proceso de enseñanza – aprendizaje al estudiante, no al profesor, el cual se percibe más como un guía o detonante para el aprendizaje.

Las técnicas de enseñanza incorporadas en esta propuesta concuerdan con las ideas centrales del constructivismo. Como indican Serrano y Pons (2011) en su artículo sobre los enfoque constructivistas en educación, los aprendices son individuos activos responsables en gran parte de la construcción de su propio conocimiento. También destacan la importancia de la interacción social en la construcción del aprendizaje individual.

Si se estudia con detalle la descripción que se hace en la presente propuesta para la aplicación tanto de los estudios de casos como de las guías de ejercicios, es posible detectar una veta constructivista en su diseño, al promover a través de las actividades tipos de aprendizaje correspondiente a dicha corriente, como lo son: el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas.

Por otra parte, un aspecto importante a considerar al momento de aplicar el Curso Fundamental de Física es la poca familiaridad que tiene tanto el estudiantado como el profesor con modalidades pedagógicas más activas, ya que en los niveles

inferiores al universitario, predominan técnicas y estrategias tradicionales, o sea, con aprendices pasivos, por lo que al inicio del curso puede manifestarse cierta incomodidad con el método.

Además como mencionamos anteriormente en esta sección, es importante considerar el nivel de madurez de los estudiantes. El ser jóvenes y no estar familiarizados con dinámicas grupales o estudios de caso, que representan instancias de aprendizaje cooperativo, puede ser un factor negativo que permita que las actividades planeadas para el curso no cumplan el objetivo primordial que es que los/as alumnos/as aprendan los conceptos fundamentales de la Física.

Por esto, es relevante que el docente maneje las técnicas y sea capaz de establecer una metodología de trabajo constante en cada clase práctica, de manera que poco a poco los estudiantes reaccionen frente al método, se integren a la estrategia didáctica y puedan aprovecharla al máximo para desarrollar sus potencialidades y construir su conocimiento.

El hecho de innovar en educación representa un desafío y una etapa de intenso aprendizaje para los docentes, ya que es su responsabilidad llevar a cabo de buena manera las técnicas, dominarlas y enseñarlas a sus estudiantes, explicándolas adecuadamente al inicio del curso.

CONCLUSIONES

Las generaciones, la ciencia y los estilos de enseñanza-aprendizaje van cambiando a través del tiempo, son parte de un proceso dinámico que exige la revisión e innovación en las metodologías utilizadas, es por esto, que se hace necesario actualizar los instrumentos y recursos didácticos en las aulas, incorporando tecnología, sociabilización y dinamismo en el proceso, todo esto con el fin de que los estudiantes no aprendan los fundamentos de Física en forma repetitiva, sino aplicada, cercana a la realidad y logren de esta forma un aprendizaje significativo.

Al mezclar en esta propuesta, metodologías conocidas y nuevas, los alumnos pueden ir acostumbrándose de forma progresiva al cambio, evitando que sea algo brusco para ellos.

Teniendo en cuenta, que se trabaja con estudios de casos, que puede ser una metodología un poco desconocida en el ámbito de enseñanza de la Física, es de suma importancia que el docente y los monitores de práctica, sobre todo, conozcan de que trata la técnica, como se aplica y cuál es su rol dentro del proceso, es necesario entonces capacitar a las personas que apliquen la propuesta, ya que se necesita un ente orientador, que promueva la sociabilización, el pensamiento crítico, no alguien asistencialista que de las respuestas.

Al trabajar con un grupo curso heterogéneo, es necesario aplicar un diagnóstico a los estudiantes, con el fin de reconocer y evaluar conceptos previos, habilidades y posibles errores que puedan traer de su formación anterior, esto ayuda al docente a conocer el contexto en el que va a enseñar.

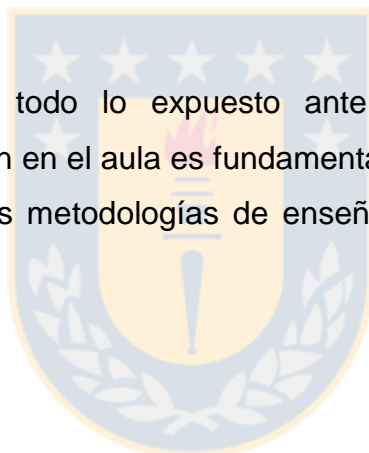
Así mismo, el diagnóstico nos permite contrastar y evidenciar los avances que ha tenido el estudiante durante el proceso, es por eso que también la propuesta

vislumbra evaluaciones de proceso, para ir monitoreando el aprendizaje de los estudiantes.

Al ser predominante el estilo constructivista, esta propuesta contempla y necesita la participación activa de todos los integrantes del grupo, promueve y desarrolla además de conocimientos en Física, habilidades y actitudes aplicables en todas las otras áreas, como por ejemplo, trabajo en equipo, responsabilidad individual y grupal, tolerancia y consenso ante opiniones distintas, pensamiento crítico, proactividad, entre tantas otras.

Por último, este tipo de metodología relaciona la Física con aspectos de la vida cotidiana, lo que favorece la integración de contenidos y conceptos en el estudiante.

En concordancia con todo lo expuesto anteriormente, señalamos que la investigación e innovación en el aula es fundamental en estos tiempos y permite la incorporación de diversas metodologías de enseñanza, siempre en beneficio de los estudiantes.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

LIBROS

1. **Arancibia, V., Herrera, P., Strasser, K (2008)** *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
2. **Ausubel, D (1980)** *Retención y aprendizaje significativo por recepción*. En D. Ausubel, *Psicología Educativa: un punto de vista cognitivo* (pp. 107-151) Editorial Trillas. México.
3. **Barquero, R (1997)** *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Aique. Buenos Aires.
4. **Bruning, R. H, Schraw, G. J., Norby, M. M. y Ronning, R. R (2004)** *Cognitive psychology and instruction*. Merrill. Columbus, OH.
5. **Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) (2008)** *Marco para la Buena Enseñanza*. Ministerio de Educación. Chile.
6. **Chehaybar, E., Chehaybar, K (2012)** *Técnicas para el aprendizaje grupal: grupos numerosos*. UNAM. México.
7. **Davini, M (2008)** *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Buenos Aires. Santillana.
8. **Driscoll, MP (2005)** *Psychology of Learning for instruction*. Allyn & Bacon. Boston.
9. **Escribano, A (2008)** *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea, S.A. De Ediciones. España.
10. **Feldman, D (2010)** *Didáctica general*. Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación.
11. **Johnson, D., Johnson, R., Holubec, E (1999)** *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós Mexicana S.A. Rubén Darío 118. México D.F.
12. **Kagan, S. (1994)** *Cooperative Learning*. Kagan Cooperative Learning. California.
13. **Kotler, Philip (2002)** *Dirección de Marketing. Conceptos esenciales*. Pearson educación. México

- 14. Marshall, H. H (1992)** *Redefining student learning: Roots of educational change*. Ablex. Norwood, NJ.
- 15. McCaslin, M y Good, T (1996)** *The informal curriculum*. En D. Berliner y R. Calfee, *Handbook of educational psychology* (pp. 622-670) Macmillan. Nueva York.
- 16. Melero, M.A. y Fernández, P (1995)** *El aprendizaje entre iguales: el estado de la cuestión en Estados Unidos*. En Fernández, P y Melero, M.A (comps). *La interacción social en contextos educativos*. Siglo XXI de España Editores. Madrid.
- 17. Mendoza, A (2003)** *El estudio de caso un enfoque cognitivo*. Editorial Trillas. México.
- 18. Ovejero, A. (1990)** *El aprendizaje cooperativo*. P.P.U. Barcelona.
- 19. Sánchez, P (2009)** *Taller de técnicas participativas de grupo*. Editorial Pirámide. Huancayo-Perú.
- 20. Torres, H., Girón, D (2009)** *Didáctica general*. San José, C.R. Editorama S.A.
- 21. Vygotsky, L (1979)** *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Critica. Barcelona.
- 22. Wilson, J, Bufa, A. J., & Lou, b. (2007)**. *Física*. México: Pearson Educación.
- 23. Woolfolk, A (2010)** *Psicología Educativa*. Pearson Educación. México.
- 24. Zepeda, F (2003)** *Introducción a la psicología: Una visión científico humanista*. Pearson Educación. México.

TESIS

- 1. Barría, C (2010)** *Diseño e implementación de un modelo evaluativo tridimensional para la evaluación del aprendizaje* (Tesis Doctoral) Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

REVISTAS

- 1. Alcoba, J (2012)**. *La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior*. Contextos educativos. Vol. 15. pp. 93-106.

2. **Álvarez, C (2006)** *Planificar la enseñanza universitaria para el desarrollo de competencias*. Educatio siglo XXI. N°24. pp. 17 – 34.
3. **Arellano, M., Jara, R., Merino, C, Quintanilla, M., Cuellar, L. (2008)** *Estudio comparativo de dos instrumentos de evaluación diagnóstica aplicados a profesores de Química en formación: un estudio piloto*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7. N°. pp.1-22.
4. **Del Valle, M., Curotto, M (2009)** *La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7. pp. 463- 479.
5. **Duarte, J (2003)** *Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual*. Estudios Pedagógicos, N° 29. pp. 97-113.
6. **Duque Oliva (2005)**. *Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición*. En Revista Innovar. Enero-Junio No. 24. Colombia.
7. **García, J (2008)** *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones. N°4. pp. 75-89.
8. **García-Cabrero, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008)**. *Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión*. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Número Especial.
9. **Gessa, A (2011)**. *La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitaria*. Revista de Educación, 354. pp. 749-764.
10. **Gómez, R (2002)** *Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza*. Publicaciones. Vol. 32. pp. 261-333.
11. **Jiménez, V (2012)**. *El estudio de caso y su implementación en la investigación*. Rev. Int. Investig. Cienc. Soc. Vol. 8. pp. 141-150.
12. **Jöns, M., Jiménez-Grajales, M., Sánchez, M., González-Sepúlveda, J. (2013)** *Sinergia educativa: Adaptación de una Clase Magistral en un Instituto Tecnológico*. Revista Conciencia Tecnológica N°46. pp. 17- 23.
13. **Martínez, P (2006)**. *El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica*. Pensamiento & Gestión. N°20. pp. 165-193
14. **Montoro, C (2009)** *El aprendizaje cooperativo. un instrumento de transformación para la mejora de la calidad de la enseñanza*. Caleidoscopio, Revista digital de contenidos educativos. N°2. pp. 67-76.

- 15. Muntaner, J (2000)** *La igualdad de oportunidades en la escuela de la diversidad*. Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado. Vol. 4. pp. 1-19.
- 16. Neila, G (2010)** Aplicación del método de los casos en la enseñanza de efe: el caso del español de los negocios. Suplementos Marco ELE. N°11
- 17. Palincsar, A. S., Magnuson, S. J., Marano, N., Ford, D y Brown, N (1998)** *Designing a community of practice: Principles and practices of the GLSML community*. Teaching and Teacher Education. v. 14. pp 5-19.
- 18. Phillips, D (1997)** *How, why, what, when and where: Perspectives on constructivism and education*. Issues in Education: Contributions from Educational Psychology. v. 3. pp. 151-194.
- 19. Pliego, N (2011)** *El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural*. Hekademos Revista Educativa Digital. Vol.4 N°8. pp. 63 -76.
- 20. Poggi, M. (2008)** *Evaluación Educativa. Sobre Sentidos y Práctica*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa. Vol. 7. N°1.
- 21. Pujolàs, P (2009)** *La calidad en los equipos de aprendizaje cooperativo. Algunas consideraciones para el cálculo del grado de cooperatividad*. Revista de Educación. N°349. pp 225-239.
- 22. Sánchez, I (2012)** *Evaluación de una Renovación Metodológica para un Aprendizaje Significativo de la Física*. Formación universitaria. Vol. 5. pp. 51-65.
- 23. Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011).** *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa. v. 13. pp. 1-27.
- 24. Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011).** *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Volumen 13. N°1. pp. 1-27.
- 25. Solano, S (2014)** *Auto y coevaluación, complementariedad significativa en la evaluación de las ciencias sociales*. Escenarios. Vol. 12. pp.34-49.
- 26. Torres, M.; Torres, C (2005)** *Formas de participación en la evaluación*. Educere La revista venezolana de educación. Vol. 9. N°31. pp. 487-496.

- 27. Veenhoven, R (1994)** *El estudio de la satisfacción con la vida. Revista "intervención psicosocial", vol. 3, Colegio Oficial de psicólogos de Madrid, Madrid, España.*
- 28. Vidal, S., Fuertes, M (2013)** *La dinámica de grupos para el trabajo cooperativo facilita la comunicación. Revista de Comunicación Vivat Academia. Año XV.Nº123 pp.1-12.*
- 29. Ylarri, J.S (2012)** *La clase expositiva sigue teniendo algo que decir. Revista sobre enseñanza del derecho. Nº20. pp. 219- 243.*

MEDIOS ELECTRÓNICOS

1. **AEC. (2003).** *Cómo medir la satisfacción del cliente.* Consultado el 4 de Noviembre de 2015 en: https://books.google.cl/books?id=5_aHCogvwyEC&pg=PA5&lpg=PA5&dq=AEC+COMO+medir+la+satisfacci%C3%B3n+del+cliente&source=bl&ots=MS5NQY37vL&sig=uR9e8nKcefuF3QtInf2O0luqYBU&hl=es&sa=X&ved=0CDwQ6AEwBWoVChMI2vCFkqSZyQIVBoKQCh3w7w2q#v=onepage&q=AEC%20COMO%20medir%20la%20satisfacci%C3%B3n%20del%20cliente&f=false.
2. **ARQHYS.com, E. a. (2013).** ARQHYS arquitectura. Consultado el 28 de Octubre de 2015, de <http://www.arqhys.com/articulos/construccion-rampas.html>.
3. **Definicionabc (2014).** *Definición ABC.* Consultado el 4 de Noviembre de 2014, de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/avion.php>.
4. **Dutka, Alan (1998).** *Manual de AMA para la satisfacción del cliente. Ediciones Granica, Buenos Aires, Argentina.* Consultado el 3 de Noviembre de 2015 en: <https://books.google.cl/books?id=yC97p-PUhyoC&pg=PA129&dq=satisfaccion&hl=es-419&sa=X&ved=0CDEQ6AEwBGoVChMIs5a7sMj5yAIVwx2QCh0Slwu3#v=onepage&q=satisfaccion&f=false>.

5. **FIFA.COM. (2014).**fifa.com. Consultado el 26 de octubre de 2014, de <http://es.fifa.com/worldcup/matches/round=255951/match=300186487/match-report.html>.
6. **Gento, Samuel. y Vivas, Mireya (2003).** El SEUE: *Un Instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación.* Revista Dossier Acción Pedagógica, ISSN 1315-401X Vol. 12 No. 2, 16-27. Consultado el 3 de Noviembre de 2015 en:http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17108/2/articulo_2.pdf.
7. **Giordano, J.L. (2009).** *PROFISICAA.* Consultado el 14 de octubre de 2014, de <http://www.profisica.cl/comofuncionan/como.php?id=48>.
8. **Gutiérrez, M. (2014).** *Ciencia-fatou.* Consultado el 14 de noviembre de 2015, de <http://ciencia-fatou.blogspot.cl/2014/05/el-ojo-la-mejor-camara-del-mundo.html>.
9. **Jiménez, Amparo, Terriquez, Beatriz y Robles, Francisco. (2011).***Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit.* Revista Fuente Año 3 No. 6 Enero - Marzo 2011. ISSN 2007 – 0713.Consultado el 3 de noviembre de 2015 en<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/02-06/8.pdf>.
10. **Miró, J (2009).** Taller de trabajo en grupo: algunas técnicas. Consultado día 10 de noviembre de 2015 en <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/TTrGrupo/TecnGrupo.pdf>.
11. **TVN, (2013).** *24HORAS.CL.* Consultado el 14 de octubre de 2015, de <http://www.24horas.cl/nacional/hombre-muere-intentando-robar-cables-del-tendido-electrico-616896>.

ANEXOS

1. **ANEXO 1:** Planificación del curso propuesto.
 - 1.1. Syllabus del curso
 - 1.2. Red de contenidos

2. **ANEXO 2:** Guías de Ejercicios Propuestos

3. **ANEXO 3:** Estudios de caso

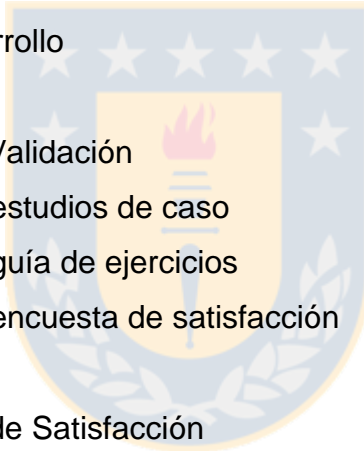
4. **ANEXO 4:** Instrumentos de Evaluación.
 - 4.1. KPSI
 - 4.2. Pruebas de desarrollo

5. **ANEXO 5:** Carta de Validación
 - 5.1. Carta validación estudios de caso
 - 5.2. Carta validación guía de ejercicios
 - 5.3. Carta validación encuesta de satisfacción

6. **ANEXO 6:** Encuesta de Satisfacción

7. **ANEXO 7:** Planilla de validación.
 - 7.1. Planilla de validación para estudios de caso.
 - 7.2. Planilla de validación para guías de ejercicios
 - 7.3. Planilla de validación para encuesta de satisfacción

8. **ANEXO 8:** Cartas de validación, firmadas por expertos.
 - 8.1. Carta firmada por el docente José Arenas
 - 8.2. Carta firmada por la docente Carla Barría
 - 8.3. Carta firmada por la docente Karen Contreras
 - 8.4. Carta firmada por el docente Ariel Araneda



1. ANEXO 1: Planificación del curso propuesto.

1.1. Syllabus del curso



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
 FACULTAD DE EDUCACION
 Morín Contreras Vera
 Daniela Guerrero Zúñiga
 Fabiola Henríquez Salazar



Planificación del curso fundamental de Física (syllabus).

Semana	Actividad	Responsable	Horas de trabajo	Resultado de Aprendizaje
1.	Clase 1: Introducción a la Física	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.
	Taller N°1: Notación Científica	Monitores(as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
2.	Clase 2: Introducción a la Física	Profesor(a) titular	2	Obtener una base sólida para enfrentar exitosamente los siguientes tópicos de la asignatura.
	Taller N°2: Introducción a la Física. Test de salida 1	Monitores(as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
3.	Clase 3: Vectores	Profesor(a) titular	2	Obtener una base sólida para enfrentar exitosamente los siguientes tópicos de la asignatura.
	Taller N° 3: Vectores Test de salida 2	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
4.	Clase 4: Cinemática	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria. Desarrollar su intuición científica.
	Taller N° 4: Cinemática	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
5.	Clase 5:	Profesor(a)	2	Comprender el rol

	Cinemática	titular		que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria. Desarrollar su intuición científica.
	Taller N° 5: Cinemática Test de salida 3	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
6.	Evaluación 1	Profesor(a) titular	2	Identificar y aplicar los principales conceptos sobre Introducción a la Física, Vectores y Cinemática
	Clase 6: Dinámica	Profesor(a) titular	2	Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología. Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.
	Taller N° 6: Dinámica	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
7.	Clase 7 : Dinámica	Profesor(a) titular	2	Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología. Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria
	Taller N° 7: Dinámica Test de salida 4	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
8.	Clase 8: Fluidos	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria. Aplicar el método científico
	Taller N° 8: Fluidos	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
9.	Clase 9: Fluidos	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria. Aplicar el método
	Taller N° 9: Fluidos Test de salida 5	Monitores (as)	3	

	Estudio independiente	Estudiantes	3	científico
10.	Clase 10 : Ondas	Profesor(a) titular	2	Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología
	Taller N° 10: Ondas Test de salida 6	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
11.	Evaluación 2	Profesor (a) titular	2	Identificar y aplicar los principales conceptos sobre Dinámica, Fluidos y Ondas.
	Clase 11 : Electricidad	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.
	Taller N° 11: Electricidad	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	Aplicar el método científico
12.	Clase 12: Electricidad	Profesor(a) titular	2	Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología. Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria
	Taller N° 12: Electricidad Test de salida 7	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
13.	Clase 13: Magnetismo.	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria. Desarrollar su intuición científica.
	Taller N° 13: Magnetismo	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
14.	Clase 14: Magnetismo	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.
	Taller N° 14: Magnetismo Test	Monitores (as)	3	

	de salida 8			Desarrollar su intuición científica.
	Estudio independiente	Estudiantes	3	
15.	Clase 15 : Óptica	Profesor(a) titular	2	Comprender el rol que juega la Física en la ciencia y en la vida diaria.
	Taller N° 15: Óptica	Monitores (as)	3	
	Estudio independiente	Estudiantes	3	Desarrollar su intuición científica.
16.	Clase 16 : Óptica	Profesor(a) titular	2	Obtener una perspectiva de la relación entre ciencia y tecnología
	Taller N° 16: Óptica	Monitores (as)	3	
	Test de salida 9 Estudio independiente	Estudiantes	3	
17.	Evaluación 3	Profesor(a) titular	2	Identificar y aplicar los principales conceptos sobre Electricidad, Magnetismo y Óptica.

1.2. Red de contenidos.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
 FACULTAD DE EDUCACION
 Morín Contreras Vera
 Daniela Guerrero Zúñiga
 Fabiola Henríquez Salazar



RED DE CONTENIDOS

UNIDAD	CONTENIDOS	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
I Introducción a la Física	Aplicación de KPSI	X																				
	Cifras significativas	X																				
	Medidas	X																				
	Magnitudes físicas	X																				
	Análisis dimensionales	X																				
	Taller N°1: Introducción a la Física	X																				
	Sistema Cartesiano		X																			
	Gráficas		X																			
	Análisis de gráfica		X																			
	Funciones		X																			
Taller N°2: Introducción a la Física		X																				
II Vectores	Aplicación de KPSI			X																		
	Cantidades escalares y vectoriales			X																		
	Concepto físico y matemático de un vector			X																		
	Operatoria vectorial			X																		

	Producto escalar			X															
	Producto vectorial			X															
	Taller N°3: Vectores			X															
III Cinemática	Aplicación de KPSI			X															
	Movimiento y sus Características.			X															
	MRU, MRUA			X															
	Taller N°4: Cinemática			X															
	Caída libre, lanzamiento vertical					X													
	Movimiento en dos dimensiones					X													
	Taller N°5: Cinemática					X													
	Certamen N°1:							X											
IV Dinámica	Aplicación de KPSI							X											
	Los conceptos de fuerza, fuerza neta							X											
	Las Leyes de Newton							X											
	Trabajo efectuado por una fuerza constante							X											
	Taller N°6: Dinámica							X											
	Teorema de Trabajo-Energía cinética								X										
	Energía Potencial								X										
	Momento lineal y choques								X										
	Taller N°7: Dinámica								X										
V Fluidos	Aplicación de KPSI									X									
	Presión y densidad									X									
	Principio de Pascal									X									

	Arquímedes								X										
	Taller N°8: Fluidos								X										
	Caudal								X										
	Ecuación de Continuidad								X										
	Ecuación de Bernoulli								X										
	Taller N°9: Fluidos								X										
VI Ondas	Aplicación de KPSI									X									
	Definición de pulso y onda									X									
	Características de una onda									X									
	Velocidad de propagación									X									
	Clasificación de la onda									X									
	Propiedades de la onda y fenómenos ondulatorios									X									
	Taller N°10: Ondas																		
	Certamen N°2:											X							
VII Electromagnetismo: Módulo I	Aplicación de KPSI										X								
	Carga eléctrica y Ley de Coulomb										X								
	Campo Eléctrico										X								
	Potencial Eléctrico										X								
	Energía Potencial Eléctrica										X								
	Taller N°11: Elec. Módulo I										X								
	Corriente eléctrica											X							
	Resistencia											X							
	Ley de Ohm											X							
	Potencia Eléctrica											X							
	Circuitos básicos											X							
	Taller N°12: Elec. Módulo I													X					

VIII Electromagnetismo: Módulo II	Aplicación de KPSI																			X	
	Imanes y polos magnéticos																				X
	Campo magnético																				X
	Fuerza magnética																				X
	Taller N°13: Elec. Módulo II																				X
	Partículas cargadas en campos magnéticos																				X
	Conductores con corriente en campo magnéticos																				X
	Taller N°14: Elec. Módulo II																				X
XI Óptica	Aplicación de KPSI																				X
	Concepto de Luz																				X
	Reflexión de la Luz																				X
	Espejos planos y esféricos																				X
	Taller N° 15: Óptica																				X
	Refracción de la Luz																				X
	Lentes convergentes y divergentes																				X
	Reflexión total interna																				X
	Taller N° 16: Óptica																				X
	Certamen N°3:																				

2. ANEXO 2: Guía de ejercicios.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



Guía de ejercicios

Introducción a la Física

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Conocer los elementos previos necesarios para entender y estudiar la Física
2. Resolver problemas relacionados con los conceptos físicos abordados a lo largo de la guía.
3. Corregir los errores conceptuales de los alumnos que se presenten durante el desarrollo de los ejercicios.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Medidas y cifras significativas, magnitudes físicas, análisis dimensional, sistema de unidades, producción e interpretación de gráficos, sistema cartesiano y funciones básicas (lineal, cuadrática y exponencial, entre otras).

Problemas de medidas y cifras significativas

II. ÍTEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I) Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente realiza, un juicio crítico respecto a la respuesta

- 1) La energía en reposo, E , de un objeto con masa en reposo m está dada por la ecuación de Einstein $E = mc^2$; donde c es la rapidez de la luz en el vacío. Calcule E para un objeto de masa $m = 9.11 \times 10^{-31}$ [kg] (la masa del electrón, con tres cifras significativas) y la rapidez de la luz $c = 299792458$ [m/s]. Exprésela en a) joule y b) en e.V.

Resp: a) 8.19×10^{-14} [J]; b) 5.11×10^5 [e.V]

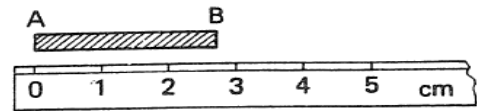


Figura 1: Ejercicio 1

- 2) Considerando la figura de este ejercicio ¿Cómo expresaría usted la longitud AB de esta barra?

Resp: 2.8 [cm] estimado

- 3) La temperatura de una persona se midió con el empleo de dos termómetros distintos, siendo los resultados 36.8 [°C] y 36.82 [°C]

- a) ¿Cuál es el número dudoso de la primera medición?
b) En la segunda medida, ¿el número 8 es seguro o dudoso?

- 4) Una persona desea efectuar la siguiente adición de dos longitudes la primera 27.48 [cm] y la segunda 2.5 [cm], de manera que el resultado solamente tenga números significativos ciertos.

- a) ¿Qué cifra(s) de la suma permanecerá(n) inalterada(s)?
b) ¿Cómo se expresa en este caso el valor de la suma?

- 5) Considere la multiplicación siguiente:

$$342.2 \times 1.11$$

- a) ¿Con cuántas cifras debemos expresar el resultado? **Resp:** tres
b) Escriba el valor del producto con sus cifras significativas correspondientes.
Resp: 380
c) ¿Sería conveniente escribir 379.8 como resultado de esta multiplicación? ¿Y 379.84? **Resp:** si, no

Problemas de magnitudes físicas, análisis dimensional y sistema de unidades

III. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS. Resuelve en tu cuaderno los siguientes ejercicios o completa según como se indique en cada pregunta.

- 1) ¿Cuál es la duración de un partido de Voleibol en el cual cada set dura:
1er. Set – 50 min 32 [s]
2do. Set – 40 min 45 [s]
3er. Set – 30 min 35 [s]

Presente su respuesta en horas, minutos y segundos.

- 2) En una autopista interurbana en una región rural de Concepción, un automóvil viaja con una rapidez de 38.0 [m/s]. ¿Superó el conductor el límite de velocidad de 75.0 [km/h]?

- 3) Ordene las siguientes cinco cantidades de la más grande a la más pequeña.

- a) 0.032 [kg].
b) 15 [g].
c) 2.7×10^5 [mg].
d) 4.1×10^{-8} [Gg].
e) 2.7×10^8 [μg].

Completa las casillas con las cinco cantidades en forma decreciente de izquierda a derecha

--	--	--	--	--

Si dos de las masas son iguales, asígneles el mismo lugar en su lista

- 4) ¿Cuáles de las siguientes ecuaciones son dimensionalmente correctas?

- a) $v_f = v_i + ax$; donde v_f y v_i tienen dimensiones de velocidad, a de aceleración y x de longitud
- b) $y = (2m) \cos kx$; donde $k = 2m^{-1}$ considere que x e y tienen unidades de longitud
- c) $v_f = v_i \sqrt{2gh}$; donde v_f y v_i tienen dimensiones de velocidad, g de aceleración y h de longitud

d) $x = \frac{v^2}{2A(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$; donde v tiene dimensiones de velocidad, A de aceleración, μ es un numero y α es un ángulo

Resp: b); d)

5) La roca porosa a través de la cual se mueve el agua subterránea se llama manto acuífero. El volumen V de agua que, en un tiempo t , se mueve a través de un área A de la sección transversal del manto acuífero está dado por

$$\frac{V}{t} = KA \frac{H}{L},$$

Donde H es el declive del manto acuífero a lo largo de la distancia horizontal L . Esta relación se llama Ley de Darcy. La cantidad K es la conductividad hidráulica del manto acuífero, ¿Cuáles son las unidades de K en el Sistema Internacional?

Problemas de confección e interpretación de gráficos.

IV. ITEM DE CONFECCION DE GRAFICOS. Realice el gráfico que usted considere adecuado para presentar la información otorgada en las tablas siguientes:

1) En una empresa se desea conocer el color de ojos de sus empleados. Se observa a los 50 empleados y se obtienen los datos de la Tabla 1.

Color de ojos	Nº de empleados
Negros	14
Cafés	24
Verdes	4
Azules	8

Tabla 1: Ejercicio N°1, sección III

2) Un estudio sobre el peso de los niños de un 3º Básico en una escuela arrojó la siguiente información, presentada en la Tabla 2:

Peso	Niños	Niñas
30-33 [kg]	9	1
34-36 [kg]	6	4
37-40 [kg]	8	5

Tabla 2: Ejercicio N°2, sección III

- 3) Los carros de una rueda de un parque de diversiones van subiendo y bajando a medida que ésta gira. A continuación se muestra la representación gráfica (Figura 2) de la función altura-tiempo de uno de los carros respecto a la altura mínima que alcanzan

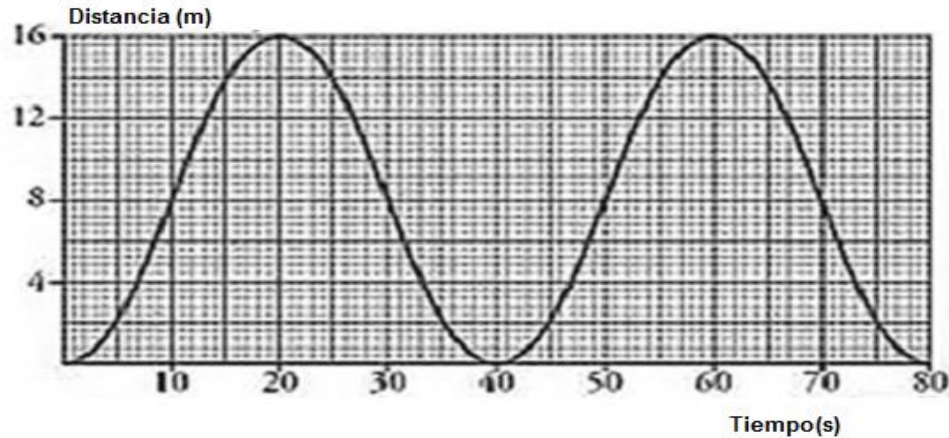


Figura 2: Función Altura- tiempo para una rueda de un parque de diversiones.

Luego de observar la representación gráfica responde las siguientes preguntas.

- ¿Cuánto tarda la rueda en dar una vuelta completa? **Resp:** 40 [s]
- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el carro? **Resp:** 16 [m]
- ¿Cuál es el radio de la rueda? **Resp:** 8 [m]
- Explica cómo se puede estimar el valor de la altura cuando el tiempo es 130 segundos, sin necesidad de continuar la gráfica.

Problemas en el plano cartesiano y funciones básicas.

V. ITEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

Primera Parte: Sistema cartesiano

- En un plano grafique los puntos con las coordenadas cartesianas: $A = (5, 4)$, $B = (-3, 1)$, $C = (2, -4)$ y $D = (-7, -5)$. Calcule además, la distancia entre los dos puntos A y B.
- En un sistema coordenado cartesiano tridimensional grafique los puntos $A = (4, 3, 2)$ y $B = (-2, 3, 2)$ y determina la distancia entre ellos.

Segunda Parte: Funciones

1) Identifique qué tipo de funciones son las que se presentan a continuación:
lineal, cuadrática, exponencial, etc.

- a) $f(x) = 0.2x^2$; **Resp:** cuadrática
- b) $f(x) = 0.6 \log_2 x$
- c) $f(x) = 2x - 3x^3$; **Resp:** cubica
- d) $f(x) = -5x + 6$; **Resp:** lineal
- e) $f(x) = (x - 2)^2 + 4x$
- f) $f(x) = \frac{5}{x}$; $x \neq 0$

2) Grafique la siguientes funciones:

- a) $y(x) = 2 + 4x$; $-2 \leq x \leq 3$
- b) $y(x) = 3x^2$; $-2 \leq x \leq 2$
- c) $y(x) = -0.5x$; $-4 \leq x \leq 4$
- d) $y(x) = 3x^2 + 2x$; $-3 \leq x \leq 1$
- e) $y(x) = x^3 - 1$; $-2 \leq x \leq 2$
- f) $y(x) = 0.8(2)^x$; $-4 \leq x \leq 4$
- g) $y(x) = \ln x + 2$; $0 < x \leq 4$
- h) $y(x) = \log(x + 2)$; $-2 < x \leq 10$





Guía de ejercicios

Vectores

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Conocer el concepto físico y matemático de vector
2. Distinguir magnitudes vectoriales de las escalares
3. Identificar la notación y representación gráfica de un vector.
4. Calcular la magnitud y al dirección de un vector.
5. Resolver diversos problemas relacionados con operaciones de vectores, tales como: suma, resta, producto escalar y producto vectorial

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Concepto físico y matemático de vector, magnitudes vectoriales, notación de un vector, representación gráfica de un vector y operaciones vectoriales.

ACTIVIDADES.

- I. **Preguntas sobre vectores: concepto físico y matemático, tipos de magnitudes, notación y representación gráfica de un vector.**

Actividad 1 A continuación se presentan preguntas de selección única y múltiple sobre vectores, las cuales incluyen: el concepto de vector, los tipos de magnitudes, notación y representación de un vector.

Encierre en un círculo, la alternativa correcta.

- 1) Seleccione la frase que mejor define el concepto de vector.
 - a) Un ente matemático que representa una magnitud escalar.
 - b) Un elemento matemático de un conjunto dado que posee módulo.
 - c) Un ente matemático que posee una magnitud y una dirección.
 - d) Una rayo cuya punta representa el módulo del vector.

2) La representación geométrica de un vector corresponde a:

- a) Un segmento de recta.
- b) Un rayo o trazo dirigido.
- c) Un ángulo.
- d) Un punto.

3) A continuación te presentamos una serie de magnitudes físicas:

- I. Temperatura.
- II. Fuerza.
- III. Velocidad.
- IV. Calor.

¿Cuáles de ellas son magnitudes físicas vectoriales?

- a) Sólo I
- b) Sólo I y IV
- c) Solo II
- d) Sólo II y III

4) En relación a la notación de un vector: \vec{A} ó \overrightarrow{A} y $|\vec{A}|$ ó A , representan respectivamente:

- a) El módulo de vector y un vector.
- b) Ambos representan el módulo de un vector.
- c) El vector y su módulo.
- d) Ambos representan vectores.

Actividad 2 A continuación se presentan preguntas conceptuales del tema de vectores, responda las preguntas en su cuaderno.

- 1) ¿Qué tipos de magnitudes físicas conoce?
- 2) ¿Qué es un vector? De tres ejemplos en donde se utilice esta magnitud.
- 3) ¿Cómo se representa un vector, de manera gráfica?
- 4) ¿Cuál es la notación de un vector?
- 5) ¿Cuál es la interpretación geométrica del producto escalar? Y ¿del producto vectorial?

II. Problemas sobre la magnitud y dirección un vector

A continuación se presentan problemas de magnitud y dirección de un vector, resuelva los ejercicios en su cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

- 1) Determine el módulo del vector posición dibujado y la dirección en que apunta. La escala usada es 1:1 para cada eje, ambos en metros. **Resp:** 7.81 [m] ; $\theta = 40^\circ$

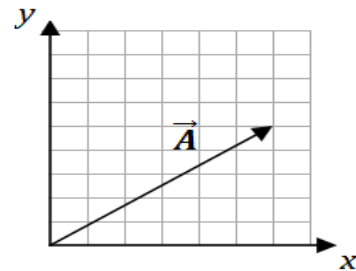


Figura 1: Ejercicio 1, sección II

- 2) Utilizando la Figura del problema
- Hallar las componentes de los vectores **A**, **B** y **C**.
 - Calcular el vector resultante **R**, que se obtiene al sumar los vectores **A**, **B** y **C**.
 - Calcular el módulo y dirección del vector **R**.

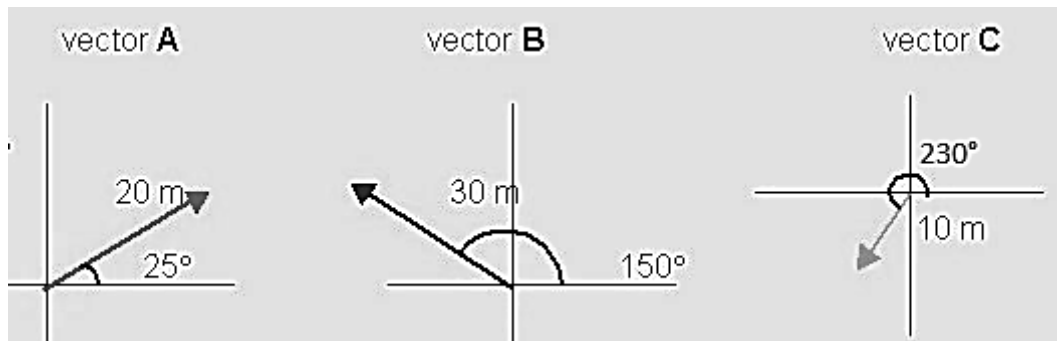


Figura 2: Ejercicio 2, sección II

- 3) ¿Cuáles son las componentes x e y del vector \vec{D} en la figura 3? La magnitud del vector es $D= 3.00$ [m] y el ángulo es de $\alpha= 45^\circ$ **Resp:** $D_x= 2.1$ [m] y $D_y= -2.1$ [m]

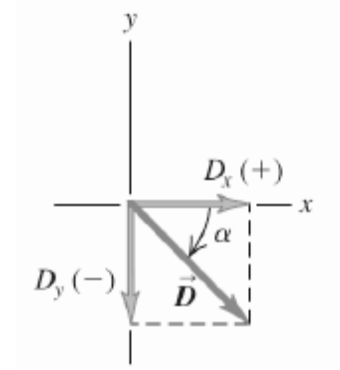


Figura 3: Ejercicio 3, sección II

- 4) ¿Cuáles son las x e y del vector \vec{E} en la figura 4? La magnitud del vector es $E= 4.50$ [m] y el ángulo es $\beta = 37.0^\circ$. **Resp:** $E_x= 2.71$ [m] y $E_y= 3.59$ [m]

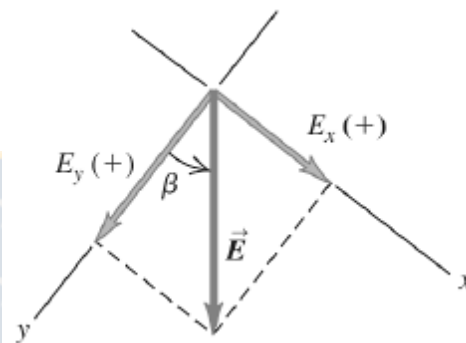


Figura 4: Ejercicio 4, sección II

- 5) Determine la magnitud, dirección y sentido de cada uno de los siguientes vectores:

- a) $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j}$
 b) $\vec{B} = 2\hat{i} - 4\hat{j}$
 c) $\vec{C} = -\hat{i} + 2\hat{j}$

III. Problemas sobre las operaciones vectoriales: suma, resta, productos escalar y vectorial.

Resuelva los ejercicios en su cuaderno, en forma ordenada.

1) Se tienen los siguientes vectores:

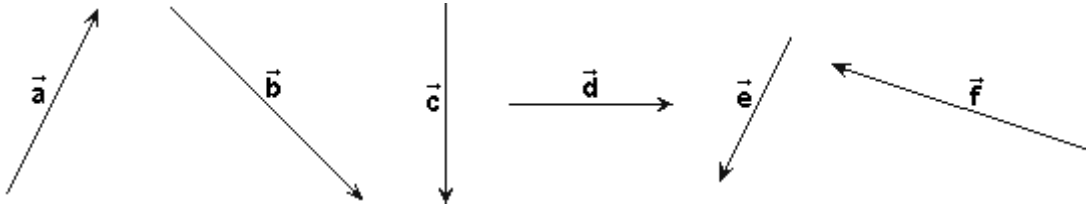


Figura 5: Ejercicio 5, sección III

En tu cuaderno, realiza las siguientes operaciones:

a) $\vec{a} + \vec{b}$

b) $\vec{a} + 2\vec{c}$

c) $2\vec{a} + 3\vec{e}$

d) $\vec{a} - \vec{f}$

e) $\vec{b} + \vec{f} - \vec{c}$

f) $\vec{c} + \vec{d} + 3\vec{f}$

2) Obtenga el producto escalar $\vec{A} \cdot \vec{B}$ entre los dos vectores de la figura 6. Las magnitudes de los vectores son $A=4.00$ y $B=5.00$. **Resp:** 4.50

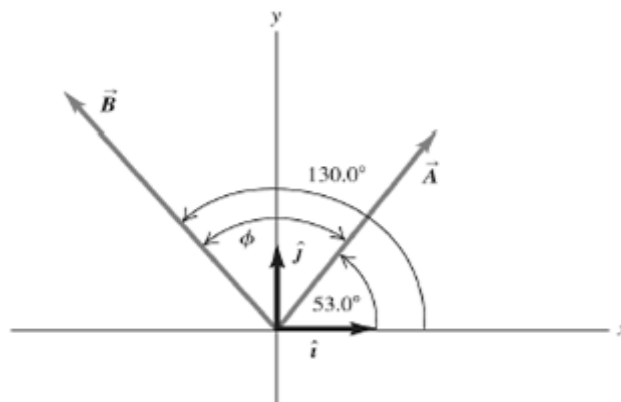


Figura 6: Ejercicio 2, sección III

3) Determinar el ángulo entre los vectores: $\vec{A} = 6\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k}$ y $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - 3\hat{k}$

4) Dados $\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}$ y $\vec{C} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$. Calcular:

a) $\vec{A} \cdot \vec{B}$

b) $(\vec{A} \cdot \vec{C})\vec{B}$

c) $(\vec{A} + \vec{C}) \cdot \vec{B}$

d) $\vec{A} \cdot (\vec{B} + \vec{C})$

e) $\vec{A} \cdot \vec{A}$

5) Dados $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j}$, $\vec{B} = -\hat{i} + 2\hat{j}$ y $\vec{C} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$. Calcular:

a) $\vec{A} \times \vec{B}$

b) $\vec{B} \times \vec{A}$

c) $(\vec{A} + \vec{B}) \times \vec{C}$

d) $(\vec{A} - \vec{B}) \times (\vec{C} - \vec{A})$

6) Una esquiadora de fondo viaja 1.00 [km] al norte y luego 2.00 [km] al este por un campo nevado horizontal. ¿A qué distancia y en qué dirección está con respecto al punto de partida?

Resp: $d = 2.24$ [km] y $\theta = 63.4^\circ$

7) Los tres finalistas de un concurso de TV se colocan en el centro de un campo plano y grande. Cada uno con una regla graduada de un metro de longitud, una brújula, una calculadora, una pala y (en diferente orden para cada concursante) los siguientes desplazamientos:

- 72.4 [m], 32° al este del norte
- 57.3 [m], al 36° Al sur del oeste
- 17.8 [m], al sur

Los tres desplazamientos llevan al punto donde están enterradas las llaves de un Porsche nuevo. Dos concursantes comienzan a medir de inmediato; sin embargo, la ganadora primero calcula a donde debe ir. ¿Qué calculó? Realice usted también los cálculos para llegar a la final de la competencia.

Resp: $\vec{R} = 12.7$ [m] y $\theta = 129^\circ$



Guía de ejercicios

Cinemática

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Comprender el concepto de posición
2. Diferenciar distancia recorrida de un cuerpo con el desplazamiento que pueda tener
3. Conocer y relacionar los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración en un movimiento mediante gráficos
4. Resolver problemas de movimiento rectilíneo
5. Resolver problemas de movimiento de proyectil

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Posición, desplazamiento, velocidad, aceleración, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme acelerado, movimiento de un proyectil

ACTIVIDADES

Contesta la siguiente pregunta en tu cuaderno.

I. Concepto posición.

- 1) ¿Qué entiende por concepto “posición”? Entregue un ejemplo que refleje el uso del concepto.

II. Desplazamiento y distancia recorrida

A continuación se presentan preguntas de selección múltiple, encierre en un círculo la alternativa correcta.

- 1) El desplazamiento de una partícula se define como el cambio de:

a) posición en algún intervalo de tiempo.

- b) la distancia recorrida en algún intervalo de tiempo.
- c) la distancia recorrida.
- d) posición.

2) La distancia recorrida es la longitud:

- a) de una trayectoria seguida por una partícula.
- b) máxima que recorre una partícula
- c) de una trayectoria seguida por una partícula en un determinado tiempo
- d) máxima que recorre una partícula en un determinado tiempo

3) Una piedra se deja caer desde lo alto de un edificio de 30 m de alto. Después de que haya caído 10 m ¿cuál es su desplazamiento en m si el origen es el techo del edificio y hacia arriba es positivo?

- a) $-10\hat{j}$
- b) $0\hat{j}$
- c) $10\hat{j}$
- d) $20\hat{j}$
- e) $30\hat{j}$

4) Una piedra se deja caer desde lo alto de un edificio 30 m de alto. Después de que haya caído 10 m, ¿cuál es su desplazamiento en m si el origen es la superficie de tierra y hacia arriba es positivo?

- a) $-10\hat{j}$
- b) $0\hat{j}$
- c) $10\hat{j}$
- d) $20\hat{j}$
- e) $30\hat{j}$

III. Distancia, velocidad y aceleración

1) En la figura 1, relacione cada grafica v_x / t de la parte superior con la gráfica a_x / t de la parte inferior que mejor describa el movimiento.

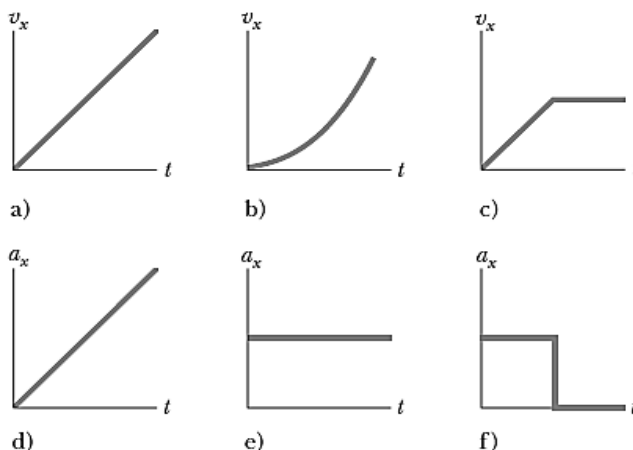


Figura 1: Ejercicio 1, sección III

2) El gráfico de este ejercicio representa la posición de un automóvil, contada a partir del origen cero de la carretera, en función del tiempo.

- a) ¿Cuál era la posición del auto al principio del movimiento ($t=0$)?
- b) ¿Cuál era en el instante $t=1.0$ [h]?
- c) ¿Qué velocidad desarrolló en esta primera hora de viaje?
- d) ¿En qué posición y por cuánto tiempo permaneció parado?
- e) ¿Cuál es su posición a las 4.0 [h] de viaje?
- f) ¿Cuál es su velocidad en el viaje de regreso?

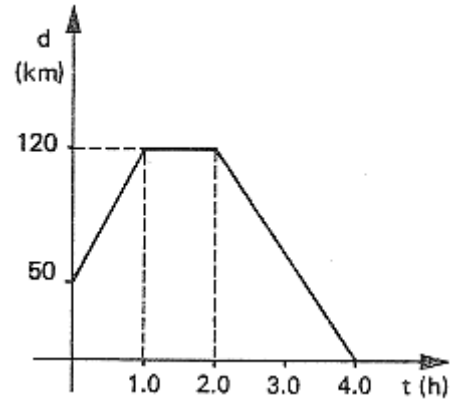


Figura 2: ejercicio 2, sección III

IV. Movimiento rectilíneo uniforme

Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

- 1) Una mujer está manejando un automóvil que se está moviendo en línea recta a velocidad constante. ¿Qué se puede decir sobre la aceleración del automóvil?
 - a) Es cero.
 - b) Varía con tiempo.
 - c) Es $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$
 - d) Es $4.9 \text{ [m/s}^2\text{]}$.
 - e) Varía proporcionalmente con el tiempo.

- 2) Un automóvil recorre la calle ABC que se muestra en la figura de la siguiente manera: Tramo AB= velocidad media de 60 [km/h] durante 2 horas, tramo BC= velocidad media de 90 [km/h] durante 1 hora. ¿Cuál será la velocidad media del automóvil en el recorrido AC?

Resp: 70 [km/h]

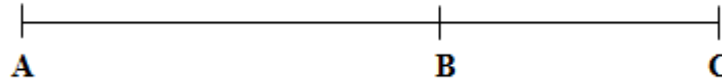


Figura 3: Ejercicio 2, sección IV.

- 3) Una científica estudia la biomecánica del cuerpo humano. Ella determina la velocidad de un sujeto experimental mientras corre a lo largo de una línea recta con una rapidez constante. La científica activa el cronómetro cuando el corredor pasa por un punto conocido y lo detiene después de que el corredor pasa por otro punto a 20 [m] de distancia. El intervalo de tiempo que indica el cronómetro es 4.0 [s].

- a) ¿Cuál es la velocidad del corredor? **Resp:** 5 [m/s]
 b) Si el corredor continúa su movimiento después de desactivar el cronómetro, ¿cuál es su posición después de transcurridos 10 [s]? **Resp:** 50 [m]

V. Movimiento rectilíneo uniforme acelerado

- 1) Un automóvil que viaja con una rapidez constante de 45.0 [m/s] pasa por donde un patrullero en motocicleta está oculto detrás de un anuncio espectacular. Un segundo después de que el automóvil pasa el anuncio, el patrullero sale de su escondite para detener al automóvil, que acelera con una relación constante de 3.00 [m/s²]. ¿Cuánto tiempo tarda en dar alcance al automóvil? **Resp:** 31.0 [s]

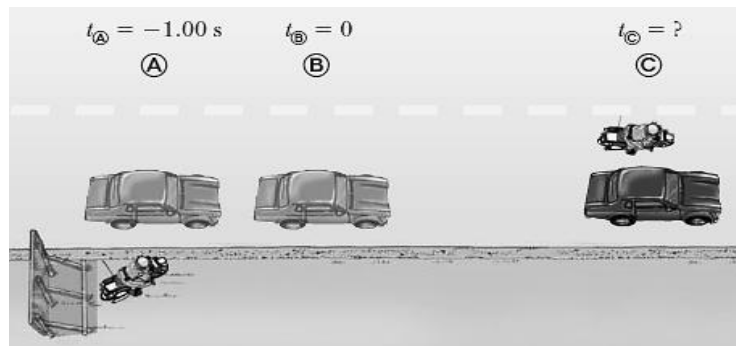
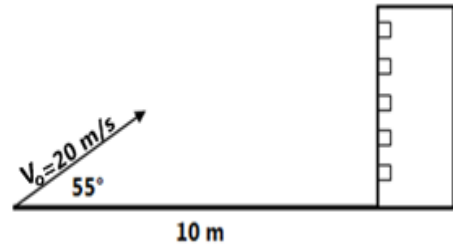


Figura 4: Ejercicio 1, sección V

- 2) Una piedra se deja caer desde lo alto de un edificio de 25 [m] de alto. ¿Cuál es su velocidad en m/s después de que haya caído 5.0 [m] si su velocidad inicial era cero? **Resp:** 9.8 [m/s]

VI. Lanzamiento de un proyectil

- 1) Un bombero lanza un chorro de agua hacia un edificio en llamas con una velocidad de 20 [m/s], el bombero se localiza a 10 [m] de la base del edificio, el ángulo de chorro de agua es de 55° ¿A cuál piso está llegando el agua si cada piso tiene una altura de 3 metros? ¿Qué



altura máxima alcanza el chorro si no

Figura 5: ejercicio 1, sección VI

estuviera el edificio?

Resp: 4^{to} Piso; 13.69 [m]

- 2) Un proyectil se lanza hacia arriba a 30° con horizontal. ¿Qué sabemos sobre el componente horizontal de la velocidad si se desprecia la resistencia de aire?
- Sigue siendo constante.
 - Aumenta a una tasa constante.
 - Disminuye a una tasa constante.
 - Aumenta exponencialmente.
 - Disminuye exponencialmente.
- 3) Un proyectil se lanza hacia arriba a 30° con horizontal. ¿Qué sabemos sobre la componente vertical de la velocidad si se desprecia la resistencia de aire?
- Sigue siendo constante.
 - Aumenta a una tasa constante.
 - Disminuye a una tasa constante.
 - Aumenta exponencialmente.
 - Disminuye exponencialmente.
- 4) ¿Qué altura máxima, en metros, es alcanzada por un proyectil lanzado en la luna a una $V_{0x} = 3.0$ [m/s] y $V_{0y} = 4.0$ [m/s]? La aceleración gravitacional en la luna es 1.6 [m/s²] **Resp:** 5 [m]



Guía de ejercicios

Dinámica

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Reconocer las distintas fuerzas presentes al mover un cuerpo
2. Construir diagramas de cuerpo libre
3. Resolver problemas relacionados con la primera ley de Newton
4. Resolver problemas relacionados con la segunda ley de Newton
5. Explicar mediante un ejemplo la tercera Ley de Newton.
6. Solucionar problemas de trabajo y energía
7. Emplear la conservación de momento lineal en un sistema para solucionar problemas de choques.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Fuerza, Leyes de Newton, Trabajo, Energía y Momento lineal.

FUERZA Y LEYES DE NEWTON

- I. **ITEM DE SELECCIÓN ÚNICA.** Encierra en un círculo la respuesta que creas correcta.
 - 1) El instrumento inventado por Isaac Newton para medir fuerza se llama:
 - a) Balanza
 - b) Manómetro
 - c) Dinamómetro
 - d) Barómetro
 - 2) La atracción entre dos masas separadas a cierta distancia, como por ejemplo la existente entre la Tierra y el Sol se conoce como:
 - a) Fuerza normal
 - b) Fricción
 - c) Fuerza electromagnética
 - d) Fuerza gravitacional.

3) La fuerza que ejerce una *superficie* sobre un cuerpo sobre ella se denomina:

- a) Fricción cinética
- b) Fricción estática
- c) Fuerza normal
- d) Fuerza gravitacional

4) ¿Cuál es la fuerza de contacto que se produce cuando un determinado cuerpo es deslizado o se desliza sobre una superficie, pero se opone al movimiento?

- a) Fuerza elástica
- b) Fuerza de rozamiento
- c) Fuerza normal
- d) Tensión

II. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve en tu cuaderno los siguientes ejercicios sobre leyes de Newton que se presentan a continuación.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I) Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta

1) Equilibrio unidimensional: tensión de una cuerda de masa despreciable. Una gimnasta de masa $m = 50.0$ [kg] se cuelga del extremo inferior de una cuerda colgante. El extremo superior de la cuerda está fijo al techo de un gimnasio a) ¿Cuánto pesa la gimnasta? b) ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce la cuerda sobre ella? c) ¿Qué tensión hay en la parte superior de la cuerda? Asuma que la masa de la cuerda es despreciable.

Resp: a) 490 [N]; b) $+490$ [N] \hat{j} ; c) la tensión en la parte superior de la cuerda es la misma que en la parte inferior.

2) Equilibrio bidimensional: un semáforo en reposo

Un semáforo que pesa 122 [N] cuelga de un cable unido a otros dos cables sostenidos a un soporte como en la **Figura 1**. Los cables superiores forman ángulos de 37.0° y 53.0° con la horizontal. Estos cables superiores no son tan fuertes como el cable vertical y se romperán si la tensión en ellos supera los 100 [N]. ¿El semáforo permanecerá colgado en esta situación, o alguno de los cables se romperá?

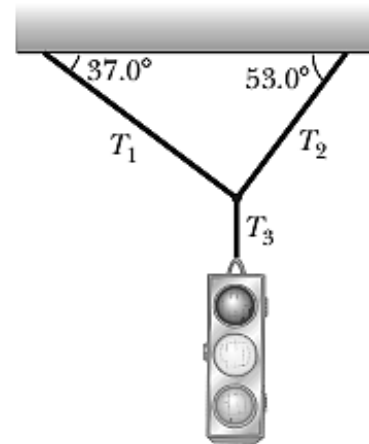


Figura 1: Semáforo suspendido

Resp: Los cables no se romperán.

3) Un objeto de 3.00 [kg] se somete a una aceleración conocida por $\vec{a} = (2.00\hat{i} + 5.00\hat{j}) [m/s^2]$. Encuentre la fuerza resultante que actúa sobre él y la magnitud de la fuerza resultante.

Resp: $\vec{F} = (6.0\hat{i} + 15.0\hat{j})[N]$; $F = 16.2 [N]$

4) Un disco de hockey que tiene una masa de 0.30 [kg] se desliza sin fricción sobre la superficie horizontal de una pista de patinaje. Dos bastones de hockey golpean el disco simultáneamente y ejercen las fuerzas sobre el disco que se muestran en la **Figura 2**. La fuerza \vec{F}_1 tiene una magnitud de 0.5 [N] y la fuerza \vec{F}_2 tiene una magnitud de 8.0 [N]. Determine tanto la magnitud como la dirección de la aceleración del disco.

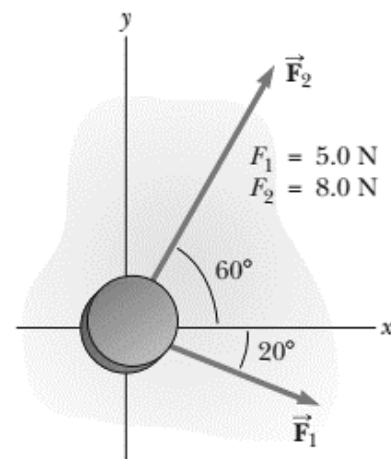


Figura 2: Disco de hockey

Resp: $a = 34 [m/s^2]$; $\theta = 30^\circ$

- 5) Un objeto de 5.00 [kg] colocado sobre una mesa horizontal *sin fricción* se conecta a una cuerda que pasa sobre una polea y después se une a un objeto colgante de 9.00 [kg], como se muestra en la **Figura 3**. Dibuje diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Encuentre la aceleración de los dos objetos y la tensión en la cuerda.

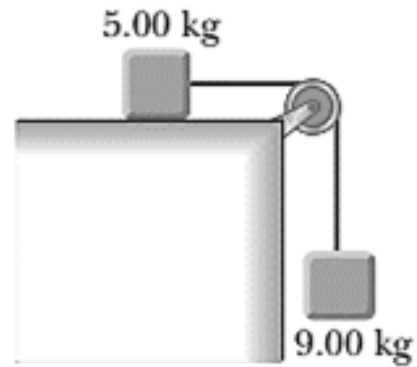


Figura 3: Ejercicio 5

Resp: $a = 6.3 [m/s^2]$; $T = 31.5 [N]$

- 6) Se intenta mover una caja de 500 [kg] por un piso horizontal. Para comenzar a moverla, debe tirar con una fuerza horizontal de 230 [N]. Una vez que la caja "se libera" y comienza a moverse, puede mantenerse a velocidad constante con sólo 200 [N]. ¿Cuáles son los coeficientes de fricción estática y cinética?

Resp: $\mu_e = 0.46$; $\mu_c = 0.4$

III. ÍTEM DE RESPUESTA LIBRE.

Responda las preguntas formuladas para cada situación aplicando la Tercera Ley de Newton.

- 1) Un hombre grande y un niño pequeño están de pie, uno frente al otro sobre hielo sin fricción. Juntan sus manos y se empujan mutuamente de modo que se separan.
- ¿Quién se aleja con mayor rapidez?
 - ¿Quién se aleja más mientras sus manos están en contacto?

TRABAJO Y ENERGÍA

IV. ÍTEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.

Encuentra la solución de los siguientes problemas de trabajo y energía. Recuerda anotar los datos, hacer una figura que represente la situación, anotar las ecuaciones que vas a utilizar y colocar las unidades correspondientes.

- Un niño arrastra un carro de 5.6 [kg] una distancia $s = 12 [m]$ a velocidad constante a lo largo de una superficie horizontal. ¿Qué trabajo hace el niño sobre el carro si el coeficiente de fricción cinética μ_k es 0.20 y la cuerda forma un ángulo de $\phi = 45^\circ$ con la horizontal? **Resp:** 110 [J].
- Un campesino engancha su tractor a un carro cargado con leña y lo arrastra hacia la derecha 20 [m] sobre el suelo horizontal. El peso total, del carro y la carga, es de 14700 [N]. El tractor ejerce una fuerza constante de 5000 [N] a 36.

9° sobre la horizontal. Una fuerza de fricción de 3500 [N] se opone al movimiento del carro.

- Calcule el trabajo realizado por cada fuerza que actúa sobre el carro y el trabajo total debido a todas las fuerzas.
- Suponga que la rapidez inicial del carro v_1 es 2.0 [m/s]. ¿Cuál es la rapidez final del carro después de avanzar 20 [m]?

Resp: a) $W_{fricción} = -70 [kJ]$; $W_{Tractor} = 80 [kJ]$; $W_{Total} = 10kJ$ b) $4.2 \frac{m}{s}$

3) Una caja de 3.00 [kg] se desliza hacia abajo por un rampa. La rampa mide 1.00 [m] de largo y está inclinada en un ángulo de 30.0°. La caja parte del reposo en lo alto, experimenta una fuerza de fricción constante de 5.00 [N] de magnitud y continúa su movimiento una corta distancia sobre el piso horizontal, después de dejar la rampa.

- Proceda con el planteamiento de energía para determinar la rapidez de la caja en el fondo de la rampa.
- ¿A qué distancia se desliza la caja sobre el piso horizontal si continúa experimentando una fuerza de fricción de 5.00 [N] de magnitud?

Resp: a) $2.54 \frac{m}{s}$ b) $1.94 [m]$

MOMENTO LINEAL

V. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve los siguientes ejercicios utilizando tus conocimientos de momento lineal, conservación del momento de un sistema y choques. Recuerda anotar los datos, hacer una figura que represente la situación, anotar las ecuaciones que vas a utilizar y colocar las unidades correspondientes.

1) Una partícula de 3.00 [kg] tiene una velocidad de $(3.00\hat{i} - 4.00\hat{j}) [m/s]$. a) Encuentre las componentes x e y de su cantidad de movimiento b) Encuentre la magnitud y dirección de su cantidad de movimiento.

Resp: a) $p_x = 9 [kg \frac{m}{s}]$; $p_y = -12 [kg \frac{m}{s}]$; b) $p = 15 [kg \frac{m}{s}]$; $\theta = -53^\circ = 307^\circ$

2) Suponga que lanza una pelota de 0.4 [kg] contra la pared, la cual golpea moviéndose horizontalmente hacia la izquierda a 30 [m/s] y rebota horizontalmente hacia la derecha con rapidez de 20 [m/s].

- Calcule el impulso de la fuerza neta sobre la pelota durante el choque con la pared.
- Si la pelota está en contacto con la pared durante 0.010 [s], calcule la fuerza horizontal media que la pared ejerce sobre la pelota durante el impacto.

Resp: a) $20 [kg \frac{m}{s}]$ b) $2000 [N]$

- 3) Una bola de acero de 3.00 [kg] golpea una pared con una rapidez de 10.0 [m/s] con un ángulo de 60.0° con la superficie. Rebota con la misma rapidez y ángulo. Si la bola está en contacto con la pared durante 0.200 [s], ¿cuál es la fuerza promedio que la pared ejerce sobre la bola?

Resp: 260 [N]

- 4) Una bala de 10.0 [g] se dispara en un bloque de madera fijo ($m = 5.00$ [kg]). La bala se incrusta en el bloque. La rapidez de la combinación bala más madera inmediatamente después de la colisión es 0.600 [m/s]. ¿Cuál fue la rapidez original de la bala?

Resp: 301 [m/s]





Guía de ejercicios Fluidos

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Reforzar los conceptos de presión y densidad.
2. Aplicar el concepto de caudal o relación de flujo en los diferentes problemas propuestos
3. Solucionar problemas relacionados con mecánica de fluidos, específicamente los principios de Pascal y Arquímedes; y la Ecuación de Bernoulli.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Presión, densidad, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Caudal, Ecuación de Continuidad y Ecuación de Bernoulli.

VI. ÍTEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I) Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

- 1) Si un buzo se sumerge 10 [m] en un lago, a) ¿Qué presión experimenta debida únicamente al agua? b) Calcule la presión total o absoluta a esa profundidad.

Resp. a) 98000 [Pa]; b) 199000 [Pa].

- 2) Un elevador de taller mecánico tiene pistones de entrada y de levantamiento (salida) con diámetro de 10 y 30 [cm], respectivamente. Se usa el elevador para sostener un automóvil levantado que pesa 1.4×10^4 [N] a) ¿Qué fuerza se aplica al pistón de entrada?; b) ¿Cuál es la presión que se aplica al pistón de entrada?

Resp. a) 1.6×10^3 [N]; b) 2×10^5 [Pa].

- 3) En una muestra de agua de mar tomada de un derrame de petróleo, una capa de petróleo de 4.0 [cm] de espesor flota sobre 55 [cm] de agua. Si la densidad del petróleo es de 0.75×10^3 [kg/m³]. Calcule la presión absoluta sobre el fondo del recipiente.

Resp. a) 1.6×10^3 [N]; b) 2×10^5 [Pa].

- 4) Un globo meteorológico esférico y lleno de helio tiene un radio de 1.10 [m].
a) ¿La fuerza de flotabilidad sobre el globo depende de la densidad 1) del helio, 2) del aire o 3) del peso del recubrimiento de goma?
b) Sea la densidad del aire igual a 1.29 [kg/m³]. Calcule la magnitud de la fuerza de flotabilidad sobre el globo.

Resp. a) 2; b) 70.5 [N].

- 5) Un cubo sólido uniforme de 10 [cm] por lado tiene una masa de 700 [g].

- a) ¿Flotará el cubo en agua?
b) Si flota, ¿qué fracción de su volumen estará sumergida?

Resp. a) Si, 0.79 [cm³]; b) 70% cubo sumergido.

- 6) Un cubo de madera de 0.30 [m] de lado tiene una densidad de 700 [kg/m³] y flota horizontalmente en el agua.

- c) ¿Cuál es la distancia desde la parte superior de la madera a la superficie del agua?
d) ¿Qué masa hay que colocar sobre la madera para que la parte superior de esta última quede justo al nivel del agua?

Resp. a) 0.09 [m]; b) 8.1 [kg].

- 7) Un colesterol alto en la sangre favorece la formación de depósitos grasos, llamados placas, en las paredes de los vasos sanguíneos. Suponga que una placa reduce el radio efectivo de una arteria en 25%. ¿Cómo afectará este bloqueo parcial la rapidez con que la sangre fluye por la arteria?

Resp. $v_2 = 1.8 v_1$

- 8) Un fluido ideal se mueve a 3.0 [m/s] en una sección de tubería de 0.20 [m] de radio. Si el radio en otra sección es de 0.35 [m] , ¿qué velocidad tendrá ahí el flujo? **Resp.** 0.98 [m/s] .
- 9) Un gran tanque de almacenamiento, abierto en la parte superior y lleno con agua, en su costado en un punto a 16 [m] abajo del nivel de agua se elabora un orificio pequeño. La relación de flujo (caudal) a causa de la fuga es de $2.50 \times 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{min]}$. Determine:

- a) la rapidez a la que el agua sale del orificio y
b) el diámetro del orificio.

- 10) Un tanque abierto en su parte superior tiene una abertura de 3.0 [cm] de diámetro el cual se encuentra a 5.0 [cm] por debajo del nivel de agua contenida en el recipiente. ¿Qué volumen de líquido saldrá por minuto a través de dicha abertura?

Resp. $0.42 \text{ [m}^3/\text{s]}$.





Guía de ejercicios Ondas

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Aplicar la ley de reflexión en la resolución de problemas
2. Resolver problemas relacionados con índice de refracción y ley de Snell.
3. Responder problemas de dispersión de la luz a través de un prisma utilizando las leyes de reflexión y refracción.
4. Solucionar problemas de reflexión interna total
5. Construir trazado de rayos para determinar las características de una imagen formada por espejos esféricos y lentes

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Reflexión de la luz, refracción de la luz, índice de refracción, dispersión de la luz, reflexión interna total, formación de imagen en espejos esféricos y lentes.

ACTIVIDADES

- I. **Movimiento Ondulatorio y tipos de ondas.** Averigüe y responda las siguientes preguntas que se presentan a continuación sobre ondas.
 - a) ¿Qué es una onda? ¿Cuáles son los parámetros que ayudan a caracterizarla? Realice la representación gráfica de una onda
 - b) Considerando una onda sonora ¿Qué parámetro se asocia con el volumen? ¿Y con el tono? Explique los efectos que se producen en las características cualitativas de volumen y tono debido a la variación de los parámetros asociados.
 - c) Las ondas se clasifican en dos tipos dependiendo de la dirección en que oscilan las partículas del medio con respecto a la dirección de propagación de la onda ¿Cuáles son estos tipos? Defínalos y de un ejemplo de cada uno.

- d) ¿A qué tipo de onda, según la clasificación anterior, corresponden las ondas electromagnéticas? Explique su respuesta.
- e) ¿Qué son las ondas estacionarias? ¿Cuáles son sus principales características? Mencione algún ejemplo o detalle alguna situación que permita observar este tipo de onda.

II. **Propiedades de las ondas y fenómenos asociados.** Averigüe y responda las siguientes preguntas que se presentan a continuación sobre ondas.

- a) Explique en qué consiste la superposición de ondas. Indique algún fenómeno que este asociado a esta propiedad de las ondas.
- b) ¿Cuáles son los fenómenos propios de las ondas? Explique brevemente en qué consiste cada uno de ellos

III. PROBLEMAS



RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

Resuelve los siguientes problemas.

- 1) Una onda sonora longitudinal tiene una rapidez de 340 [m/s] en aire. Esta onda produce un tono con una frecuencia de 1000 [Hz]. ¿Qué longitud de onda tiene?

Resp: 0.34 [m]

- 2) Un estudiante que lee su libro de física en el muelle de un lago nota que la distancia entre dos crestas de olas es de aproximadamente 0.75 [m], y luego mide el tiempo entre que llegan dos crestas, obteniendo 1.6 [s]. ¿Qué rapidez aproximada tienen las olas?

Resp: 0.47 [m/s]

- 3) Las ondas de luz viajan en el vacío con una rapidez de 300.000 [km/s]. La frecuencia de la luz visible es de aproximadamente 5×10^{14} [Hz]. ¿Qué longitud de onda aproximada tiene la luz? **Resp:** 600 [nm]

4) La gama de frecuencias sonoras que el oído humano puede captar se extiende de cerca de 20 [Hz] a 20 [kHz]. La rapidez del sonido en el aire es de 345 [m/s]. Exprese en longitudes de onda los límites de este intervalo audible.

Resp: 0.017 [m] – 17.25 [m]

5) Un generador de sonar de un submarino produce ondas ultrasónicas periódicas con una frecuencia de 2.50 [MHz]. La longitud de onda de esas ondas en agua de mar es de 4.8×10^{-4} [m]. Cuando el generador se dirige hacia abajo, un eco reflejado por el suelo marino se recibe 10.0 [s] después. ¿Qué profundidad tiene el océano en ese punto? (Suponga que la longitud de onda es constante a todas las profundidades)

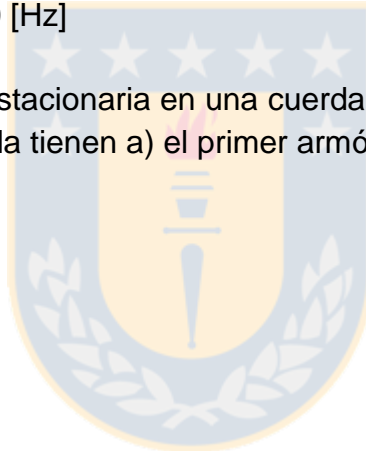
Resp: 6.00 [km]

6) La frecuencia fundamental de una cuerda estirada es de 150 [Hz]. Calcule las frecuencias de: a) el segundo armónico y b) el tercer armónico.

Resp: a) 300 [Hz]; b) 450 [Hz]

7) Se forma una onda estacionaria en una cuerda estirada de 3.0 [m] de longitud. ¿Qué longitud de onda tienen a) el primer armónico y b) el tercer armónico

Resp: a) 6 [m]; b) 2 [m]





Guía de ejercicios Electricidad

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Aplicar la ley de Coulomb en la resolución de problemas que involucran dos cargas puntuales en reposo.
2. Resolver problemas sobre campo eléctrico
3. Determinar la diferencia de potencial eléctrico y la energía potencial eléctrica para placas paralelas.
4. Aplicar la ley de Ohm en diversas situaciones
5. Determinar la potencia eléctrica de circuito
6. Calcular la resistencia equivalente para diferentes tipos de circuitos. Paralelo, en serie y mixto.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Carga eléctrica, Ley de Coulomb, campo eléctrico, potencial eléctrico, energía potencial eléctrica, corriente y resistencia eléctrica, Ley de Ohm, potencia eléctrica y tipos de circuito.

- I. **ITEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS.** Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

- 1) Un electrón y un protón están separados $2.0 [nm]$. a) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza sobre el electrón? b) ¿Cuál es la fuerza neta sobre el sistema?

Resp: a) $5,76 \times 10^{-11} [N]$ b) $0 [N]$

- 2) Una carga puntual positiva, $q_1 = 0,23 [\mu C]$, se coloca a una distancia $r = 3 [cm]$ de otra también puntual, pero negativa, $q_2 = -0,60 [\mu C]$ a) Suponiendo que q_1 y q_2 se encuentran en el aire, calcule la magnitud de la fuerza que q_2 ejerce sobre q_1 , b) La magnitud de la fuerza que q_1 ejerce sobre q_2

Resp: a) $1,38 [N]$ b) $1,38 [N]$

- 3) Tres cargas están situadas en las esquinas de un triángulo equilátero, como se ilustra en la **Figura 1** ¿Cuáles son la magnitud y el sentido de la fuerza sobre q_1 ?

Resp: $3,6 [N]$ hacia la derecha de q_1

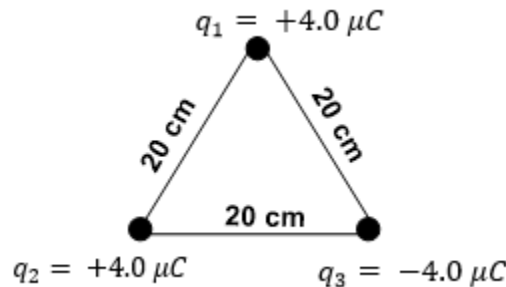


Figura 1

- 4) ¿Cuál es la magnitud y sentido del campo eléctrico en un punto situado a $0,75 [cm]$ de una carga puntual de $+2,0 [nC]$?

Resp: $3,2 \times 10^5 [\frac{N}{C}]$ hacia la derecha

- 5) Sobre un electrón aislado actúa una fuerza eléctrica de $2 \times 10^{-14} [N]$. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico en la posición del electrón?

Resp: $1,25 \times 10^5 [\frac{N}{C}]$

- 6) Un par de placas paralelas están cargadas por una batería de $12 [V]$. ¿Cuánto trabajo se requiere para mover una partícula con una carga de $4,0 [C]$ de la placa positiva a la negativa?

Resp: $-48 [J]$

- 7) Si se requieren $+1,6 \times 10^5 [J]$ para mover una partícula con carga positiva entre dos placas paralelas cargadas

- a) ¿Cuál será la magnitud de la carga si las placas están conectadas a una batería de $6,0 [V]$? **Resp:** $2,6 [\mu C]$

- b) ¿Se movió ésta de la placa negativa a la positiva, o de la placa positiva a la negativa? **Resp:** de la negativa a la positiva
- c) ¿Cuáles son la magnitud y dirección del campo eléctrico entre las dos placas paralelas cargadas si las placas están 4.0 [mm] separadas?
Resp: 1500 [$\frac{N}{C}$]

8) Una carga neta de 30 [C] pasa por el área transversal de un cable en 2.0 [min].
 ¿Cuál es la corriente en el cable?

Resp: 0,25 [A]

9) ¿Qué voltaje debe tener una batería para producir una corriente de 0.50 [A] a través de un resistor de 2.0 [Ω]?

Resp: 1[V]

10) Un alambre de cobre de 0.60 [m] de longitud tiene un diámetro de 0.10 [cm].
 ¿Cuál es su resistencia? (Considere la resistividad del cobre $\rho = 1,70 \times 10^{-8}$ [$\Omega \cdot m$])

Resp: 0,013 [Ω]

11) La corriente a través de un refrigerador con una resistencia de 12 [Ω] es de 13 [A] (cuando el refrigerador está encendido). ¿Cuál es la potencia entregada al refrigerador?

Resp: 2028 [watt]

12) ¿Cuál es la resistencia equivalente del arreglo de resistores mostrado en la **Figura 2**?

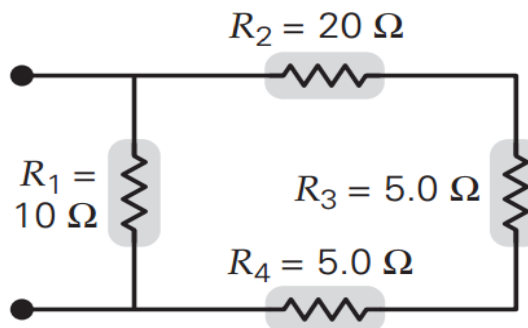


Figura 2

Resp: 6,8 [Ω]

13) Encuentre la corriente y el voltaje del resistor de $10\ \Omega$ mostrado en la **Figura 3**

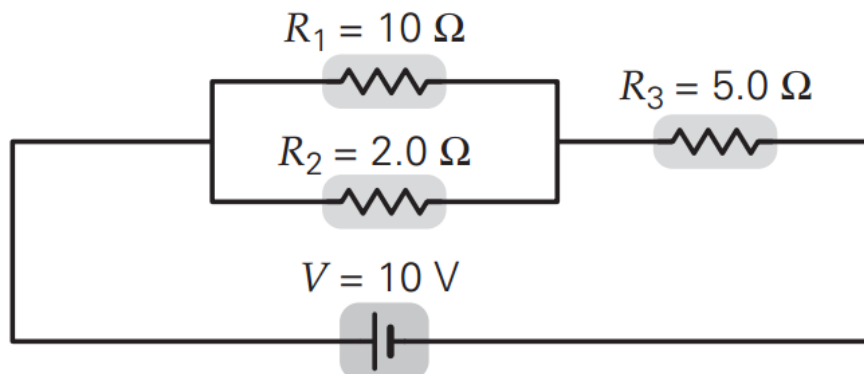


Figura 3

Resp: 0,26 [A] y 2,6 [V]





Guía de ejercicios Magnetismo

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Aplicar la expresión matemática para determinar la fuerza sobre una partícula cuando ésta entra en un campo magnético.
2. Emplear la expresión matemática para determinar la fuerza sobre un conductor cuando ésta entra en un campo magnético.
3. Determinar la dirección del campo magnético, de la velocidad de la carga o de la fuerza magnética empleando la regla de la mano derecha.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Carga eléctrica, velocidad, fuerza magnética, campo magnético, conductor eléctrico, regla de la mano derecha.

- II. **ITEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS.** Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno. Recuerda identificar los datos, seleccionar la expresión matemática pertinente y exponer tus resultados con las unidades de medida adecuadas.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

- 1) Una carga positiva se mueve horizontalmente hacia la derecha, cruzando esta página, y entra en un campo magnético dirigido verticalmente hacia abajo en el plano de la página.
 - a) ¿Cuál es la dirección de la fuerza magnética sobre la carga?

b) Si la carga es de $0,25 [C]$, su velocidad es $2,0 \times 10^2 [\frac{m}{s}]$, y sobre ella actúa una fuerza de $20 [N]$, ¿cuál es la intensidad del campo magnético?

Resp: a) entrante a esta página, b) $0,4 [T]$

2) Una carga de $0,050 [C]$ se mueve verticalmente en un campo de $0,080 [T]$, orientado a 45° con respecto a la vertical. ¿Qué velocidad debe tener la carga para que la fuerza que actúe sobre ella sea de $10 [N]$?

Resp: $3,5 \times 10^3 [m/s]$

3) Un electrón en un cinescopio de una televisión se mueve hacia el frente del cinescopio con una rapidez de $8,0 \times 10^6 [\frac{m}{s}]$ a lo largo del eje x (ver Figura 1). Rodeando el cuello del tubo hay bobinas de alambre que crean un campo magnético de $0,025 [T]$ de magnitud, dirigidos en un ángulo de 60° con el eje x y se encuentran en el plano xy . Calcule la intensidad de la fuerza magnética sobre el electrón.

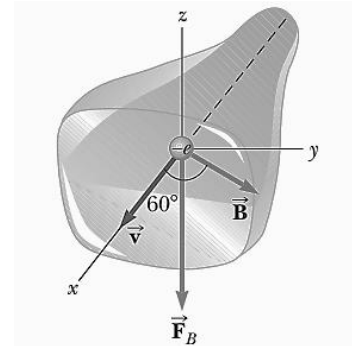


Figura 1

Resp: $2,8 \times 10^{-14} [N]$

4) Un protón que se mueve a $4,0 \times 10^6 [\frac{m}{s}]$ a través de un campo magnético de $1,70 [T]$ experimenta una fuerza magnética de magnitud $8,2 \times 10^{-13} [N]$. ¿Cuál es el ángulo que forma la velocidad del protón y el campo?

Resp: 49°

5) Una partícula cargada se mueve sin desviarse a través de campos eléctricos y magnéticos perpendiculares, cuyas magnitudes son $3000 [\frac{N}{C}]$ y $30 [mT]$, respectivamente. Calcule la rapidez de la partícula si es

a) un protón

b) una partícula alfa. (Una partícula alfa es un núcleo de helio, es decir, un ion positivo con carga positiva doble.)

Resp: a) $1,0 \times 10^5 [\frac{m}{s}]$, b) $1,0 \times 10^5 [\frac{m}{s}]$

6) La magnitud del campo eléctrico entre las placas del selector de velocidad es $2500 [\frac{V}{m}]$, y el campo magnético tanto en el selector de velocidad como en la cámara de deflexión tiene una magnitud de $0,0350 [T]$. Calcule el radio de la trayectoria para un ion de una sola carga con una masa $m = 2,18 \times 10^{-26} [kg]$.

Resp: $0,28 [m]$

7) En un espectrómetro de masas, se selecciona un ion con una sola carga y con determinada velocidad usando un campo magnético de $0,10 [T]$, perpendicular a un campo eléctrico de $1,0 \times 10^3 [\frac{V}{m}]$. Este mismo campo magnético se usa a continuación para desviar al ion, que describe una trayectoria circular de $1,2 [cm]$ de radio. ¿Cuál es la masa del ion?

Resp: $1,9 \times 10^{-26} [kg]$

8) Un tramo de alambre de $2,0 [m]$ de longitud conduce una corriente de $20 [A]$, dentro de un campo magnético uniforme de $50 [mT]$, cuya dirección forma un ángulo de 37° con la dirección de la corriente. Determine la fuerza sobre el alambre.

Resp: $1,2 [N]$

9) Un alambre de $2,8 [m]$ de longitud conduce una corriente de $5,0 [A]$ en una región donde un campo magnético uniforme tiene una magnitud de $0,0390 [T]$. Calcule la magnitud de la fuerza magnética que se ejerce sobre el alambre, si el ángulo formado por el campo magnético y la corriente es igual a

- a) 60°
- b) 90°
- c) 120°

Resp: a) $4,7 [N]$, b) $5,5 [N]$, c) $4,7 [N]$

10) Un conductor recto de $50 [cm]$ de longitud transporta una corriente de $4,0 [A]$, dirigida verticalmente hacia arriba. Si sobre el conductor actúa una fuerza de $1,0 \times 10^{-2} [N]$ en dirección al este, que se debe a un campo magnético en ángulo recto con el tramo de alambre, ¿cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético?

Resp: $5 [mT]$ y saliente



Guía de ejercicios Óptica

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Aplicar la ley de reflexión en la resolución de problemas
2. Resolver problemas relacionados con índice de refracción y ley de Snell.
3. Responder problemas de dispersión de la luz a través de un prisma utilizando las leyes de reflexión y refracción.
4. Solucionar problemas de reflexión interna total
5. Construir trazado de rayos para determinar las características de una imagen formada por espejos esféricos y lentes

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Reflexión de la luz, refracción de la luz, índice de refracción, dispersión de la luz, reflexión interna total, formación de imagen en espejos esféricos y lentes.

I. ITEM DE RESOLUCION DE EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno.

RECUERDA: Leer atentamente el enunciado del problema. Identificar lo que se está preguntando y los datos que se pueden obtener del enunciado. Realizar una tabla de datos y verificar que las unidades de medidas se encuentren en el Sistema Internacional (S.I). Además, es bueno realizar un esquema o dibujo de la situación, estableciendo un sistema de referencia.

Por último, desarrolla el ejercicio de manera algebraica para después reemplazar los datos numéricamente. Finalmente, realiza un juicio crítico respecto a la respuesta.

ACTIVIDADES

- 1) Los astronautas del Apollo 11 colocaron un panel de retrorreflectores de esquinas cúbicas eficientes en la superficie de la Luna. La rapidez de la luz se deduce al medir el intervalo de tiempo necesario para que un láser se dirija desde la Tierra, se refleje en el panel y regrese a la Tierra. Suponga que la medición de este intervalo es 2.51 [s] a la estación cuando la Luna está en su cenit. ¿Cuál es la rapidez medida de la luz? Considere la distancia de centro a centro de la Tierra a la Luna en 3.84×10^8 [m]. Explique si es necesario tomar en cuenta los tamaños de la Tierra y de la Luna en sus cálculos.

Resp: $3 \times 10^8 \left[\frac{m}{s} \right]$. Es necesario considerar los tamaños de ambos cuerpos, porque si no el resultado es levemente más grande.

- 2) Los dos espejos que se ilustran en la Figura 1 forman un ángulo recto. El rayo de luz del plano vertical P incide en el espejo 1, como se muestra.

- a) Determine la distancia que el rayo reflejado recorre antes de incidir en el espejo 2.
b) ¿En qué dirección se mueve el rayo de luz después de ser reflejado desde el espejo 2?

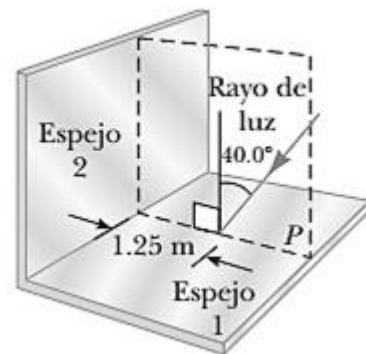


Figura 1: Problema 2

Resp: a) 1.94 [m]; b) 50° sobre la horizontal

- 3) Un rayo de luz incide sobre un bloque plano de vidrio ($n = 1.50$) de 2.00 [cm] de grueso en un ángulo de 30° con la normal. Trace el rayo de luz a través del vidrio y encuentre los ángulos de incidencia y refracción en cada superficie.

Resp: 30° y 19.5° en la entrada; 19.5° y 30° en la salida

- 4) Un angosto rayo de luz amarilla de sodio, con longitud de onda de 589 [nm] en el vacío, incide desde el aire sobre una superficie uniforme de agua a un ángulo de incidencia de 35° . Determine el ángulo de refracción y la longitud de onda de la luz en el agua.

Resp: 25.5° ; 442 [nm]

- 5) Un estrecho haz de ondas ultrasónicas se refleja del tumor hepático que se ilustra en la Figura 2. La rapidez de la onda es 10.0% menor en el hígado que en el medio circundante. Determine a qué profundidad se encuentra el tumor.

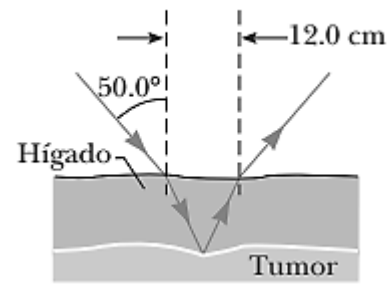


Figura 2: Problema 5

- 6) El índice de refracción para luz violeta en vidrio de piedra sílice es 1.66, y el de luz roja es 1.62. ¿Cuál es la dispersión angular de luz visible que pasa por un prisma de ángulo en el ápice de 60° si el ángulo de incidencia es de 50° ? (Considera la Figura 3 para realizar el problema). **Resp:** 4.61°

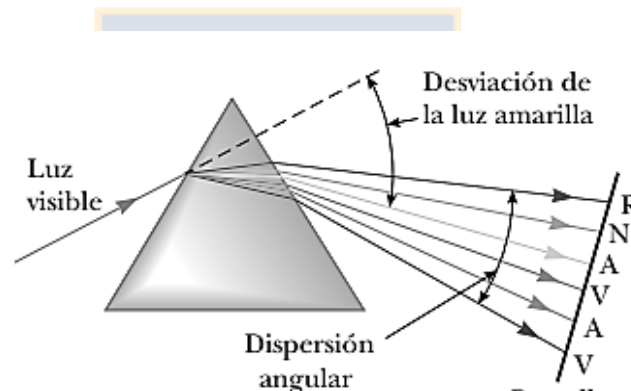


Figura 3: Problema 6

- 7) Una fibra de vidrio ($n = 1.50$) es sumergida en agua ($n = 1.33$). ¿Cuál es el ángulo crítico para que la luz permanezca dentro de la fibra óptica?
- 8) Determine la altura mínima de un espejo plano vertical en el que una persona de 1.70 [m] de altura puede verse de cuerpo entero. (Puede resultar útil un diagrama de rayos.)
- 9) Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 20.0 [cm]. Determine la localización de la imagen para distancias objeto de a) 40.0 [cm], b) 20.0 [cm], y c) 10.0 [cm]. En cada caso, diga si la imagen es real o virtual o si está vertical o invertida. También determine el aumento para cada caso. Realice para cada caso el trazado de rayos correspondiente.

10) Un espejo esférico convexo tiene un radio de curvatura de 40.0 [cm]. Determine la posición de la imagen virtual, así como el aumento para distancias objeto de a) 30.0 [cm] y b) 60.0 [cm]. c) ¿Las imágenes son derechas o invertidas?

Resp: a) -12 [cm]; 0.4 b) -15 [cm]; 0.25 c) derechas

11) Un objeto se encuentra a 20.0 [cm] a la izquierda de una lente divergente de distancia focal $f = -32.0$ [cm]. Determine a) la localización y b) el aumento de la imagen. c) Elabore un diagrama de rayos para esta disposición.

Resp: a) -12.3 [cm] a la izquierda del lente b) 0.615

12) Una lente convergente tiene una distancia focal de 20.0 [cm]. Localice la imagen para una distancia objeto de a) 40.0 [cm], b) 20.0 [cm] y c) 10.0 [cm]. En cada caso diga si la imagen es real o virtual y si está hacia arriba o invertida. Determine también las ampliaciones.

Resp: a) $q = 40$ [cm], real e invertida, $M = -1$ b) $q = \infty$, $M = \infty$, no se forma imagen c) $q = -20$ [cm], virtual y arriba, $M = +2$

13) Una lente de contacto está hecho de plástico con un índice de refracción de 1.50. La lente tiene un radio de curvatura exterior de +2.00 [cm] y un radio de curvatura interior de +2.50 [cm]. ¿Cuál es su distancia focal?

14) El telescopio de refracción Yerkes tiene una lente objetivo de 1.00 [m] de diámetro y una distancia focal de 20.0 [m]. Suponga que es utilizado con una lente ocular de 2.5 [cm] de distancia focal.

a) Determine la ampliación del planeta Marte visto a través de este telescopio.

b) ¿Los casquetes polares de Marte están cabeza arriba o cabeza abajo? Realice un trazado de rayos para el telescopio.

Resp: a) $M = -800$, b) la imagen esta invertida.

3. ANEXO 3: Estudios de caso



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



Estudio de Caso

Cinemática: Movimiento en un plano

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO:

1. Identificar las variables involucradas en el lanzamiento de un proyectil.
2. Calcular el ángulo de lanzamiento

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Lanzamiento de proyectil, Velocidad, Posición, Tiempo

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

La pesadilla de Mineirao.

(FIFA.COM, 2014)

Brasil clasificó con mucha angustia a los cuartos de final de la Copa Mundial de la FIFA Brasil 2014™ después de batir en el último tiro de la tanda de penales a una espléndida selección chilena que resistió hasta el último suspiro. El viaje de la Roja se terminó en el estadio Mineirao de Belo Horizonte, el jueves 28 de junio.
(...)

Brasil presionó y así se sucedieron las ocasiones de Neymar, Fred y Dani Alves que forzó una increíble atajada de Claudio Bravo. Pero fue Chile quien dio el último susto antes del descanso. La zaga *canarinha*, apuradamente, despejó la llegada de Charles Aránguiz hasta la misma portería.

Cansancio y nervios

Los locales aceleraron en los últimos compases y volvió a aparecer Bravo para salvar el arco chileno en un cabezazo de Neymar y un remate de Hulk. Eso puso más nerviosos a los anfitriones que sufrieron hasta llegar a la prórroga.

El cansancio hizo mella¹ en esta etapa, especialmente en las filas de la Roja, que perdió a un heroico Medel en este tiempo -jugó 107 minutos con una micro rotura fibrilar- y se vio obligada a dar un paso atrás para mantener la integridad del arco. Eso sí, en un contragolpe en el 120', Mauricio Pinilla hizo temblar el larguero y a todo Brasil.

Con el marcador en equilibrio, la definición llegó desde los once pasos. Ahí, Julio César adivinó las intenciones de Pinilla y Alexis, Willian y Hulk fallaron, pero Gonzalo Jara, en el último penal de la serie de cinco, estrelló los sueños chilenos en el poste.

Brasil jugará el partido de cuartos de final contra Colombia en el estadio Castelão de Fortaleza el viernes 4 de julio, a las 17:00 hora local.²

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. ¿Qué factores podrían haber ayudado a que el tiro de Mauricio Pinilla fuera gol?

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Si consideramos que Mauricio Pinilla, lanzó de manera frontal al arco desde aproximadamente 16.7 [m], con una rapidez inicial de 80 [km/hr], tardando la pelota 0.8 [s] en golpear el travesaño. Despreciando la resistencia del aire.
 - a) Determine el ángulo de lanzamiento del balón
 - b) Realice un esquema de la situación.

¹ Mellar: menoscabar, disminuir, minorar algo no material

²Noticia Deportiva, Junio 2014.

2. Si el arco tiene un alto de 2.4 [m] y un ancho de 7.32 [m]. ¿Qué ángulo de lanzamiento hubiese bastado para que el tiro del jugador hubiera sido gol? Suponga misma rapidez y distancia; considere además que el balón tiene un radio de 11 [cm]. Justifique su respuesta con cálculos.

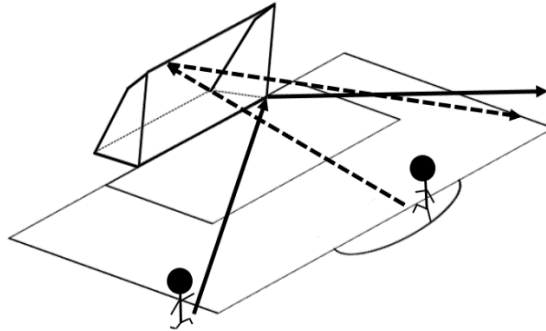


Figura 1: Lanzamiento de pelota en el travesaño

PROBLEMAS

1. Un jugador de fútbol golpea una pelota de modo que ésta sale del pie a una rapidez v_0 de 22 [m/s], con un ángulo de 40° , en un lugar donde g es 9.80 [m/s²].
 - a) Realice un esquema de la situación descrita.
 - b) Calcule la posición de la pelota cuando $t = 1$ [s]
 - c) Obtenga la magnitud y dirección de la velocidad de la pelota, cuando $t = 1$ [s]
 - d) Determine el tiempo en el que la pelota alcanza su punto más alto
 - e) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?
 - f) Obtenga el alcance horizontal R ; es decir, la distancia horizontal desde el punto de partida hasta donde la pelota cae al suelo.

2. Para un proyectil lanzado con una rapidez inicial de v_0 y un ángulo inicial α_0 (entre 0° y 90°), deduzca expresiones generales para la altura máxima $y_{max} \equiv h$ y el alcance horizontal $x_{max} \equiv R$. Para una rapidez inicial v_0 dada.
 - a) ¿Qué valor del ángulo inicial α_0 permite obtener una altura máxima?
 - b) Y ¿qué valor del ángulo inicial α_0 permite obtener el alcance horizontal máximo? (Ayuda $\sin 2\alpha_0 = 2 \sin \alpha_0 \cos \alpha_0$)



Estudio de Caso

Dinámica: Plano Inclinado

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVOS:

1. Determinar la pendiente de una rampa
2. Establecer si una rampa cumple con las normativas para acceso de discapacitados
3. Identificar fuerza involucradas en un movimiento de un cuerpo

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Leyes Newton, diagrama de cuerpo libre, pendiente, aceleración, fuerza y tipos de fuerza.

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

Rampa

(ARQHYS.com, 2013)

El concepto de rampa se refiere un plano o terreno que tiene un grado indeterminado de inclinación, que sirve para subir o bajar, de un nivel a otro, o de un espacio que está ubicado a una altura distinta con respecto de otro espacio.

En la arquitectura, la rampa es un elemento, cuya función es la de comunicar o cercar parcialmente

dos planos distintos, de manera que los mismos tengan una diferencia determinada de altura, según cada espacio. En el ámbito de la geometría



Figura 1: Rampa plana, acceso Foro Universidad de Concepción

descriptiva las rampas, se clasifican en dos tipos, que son: Las rampas planas y las rampas helicoidales.³

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. Investigue sobre las normativas que rigen la construcción de rampas para acceso a discapacitados.
2. Establezca la máxima inclinación que debe tener una rampa plana para que una persona discapacitada acceda por sí sola.
3. Diríjase al foro de la Universidad de Concepción y determine la pendiente de la rampa de la Figura 1. Para esto, debe llevar una huincha y tomar las medidas de longitudes que considere necesarias para poder obtener calcular la pendiente.
4. De acuerdo con el resultado obtenido en el pregunta 3, indique si esta cumple con la normativa de construcción de acceso para discapacitados de forma autónoma.

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Dos masas están unidas por un cordel (o hilo) ligero que pasa por una polea ligera con fricción insignificante, como se ilustra en la Figura 2. Una masa ($m_1= 5.0$ [kg]) está en un plano inclinado de 20° sin fricción y el otro ($m_2=1.5$ [kg]) cuelga libremente.
 - a) Calcule la aceleración de las masas.

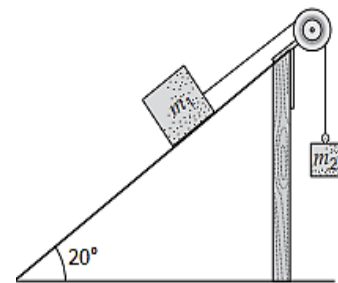


Figura1: Ejercicio 1

2. Al mover un escritorio de 35.0 [kg] de un lado de un salón al otro, un profesor determina que se requiere una fuerza horizontal de 275 [N] para poner el escritorio en movimiento, y una fuerza de 195 N para mantenerlo en movimiento con rapidez constante.
 - a) Calcule el coeficiente de fricción estática.
 - b) Determine el coeficiente de fricción cinética entre el escritorio y el piso.

³ Definición de rampa



Estudio de Caso. Mecánica de Fluidos: Principio de Bernoulli

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVOS.

1. Identificar las fuerzas implicadas en la sustentación de un avión en el aire.
2. Distinguir la importancia de la ecuación de Bernoulli para la sustentación de los aviones.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS.

Primera Ley de Newton, Sumatoria de fuerzas, Presión, Ecuación de Continuidad y Ecuación de Bernoulli.

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

El avión

(Definicionabc, 2014)

El avión es un tipo de aeronave cuya contextura imponente lo hace muchísimo más pesado que el aire mismo y sus características físicas más salientes resultan ser las alas que tiene dispuestas a sus costados y la propulsión ejercida por un solo motor, o varios, que le permite volar.



Figura1: Avión volando

El funcionamiento del avión se da gracias a las bondades de la fuerza aerodinámica que se produce a instancias de sus alas.

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. ¿Cuáles son las fuerzas implicadas en la sustentación del avión mientras esta en el aire? Realice un diagrama de cuerpo libre que muestre estas fuerzas.
2. ¿Qué principio físico permite la sustentación de los aviones en el aire? Explique este principio.
3. ¿Cuál es el rol del ala del avión en el proceso de sustentación? Explique su modelo aerodinámico.
4. Redacte un resumen final utilizando las preguntas anteriores para explicar cómo se mantiene un avión en el aire

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. La sangre fluye a una tasa de 5.00 L/min por la aorta, que tiene un radio de 1.00 cm. ¿Cuál es la rapidez del flujo sanguíneo en la aorta?
2. Fluye agua a razón de 25 L/min a través de una tubería horizontal de 7.0 cm de diámetro, sometida a una presión de 6.0 Pa. En cierto punto, depósitos calcáreos reducen el área transversal del tubo a 30 cm². Calcule la presión en este punto. (Considere que el agua es un fluido ideal).
3. Se perfora un pequeño agujero en el costado de un tanque cilíndrico que contiene agua, por debajo del nivel de agua, y ésta sale por él como muestra la figura inferior. Determine la expresión para la tasa inicial aproximada de flujo de agua por el agujero del tanque.

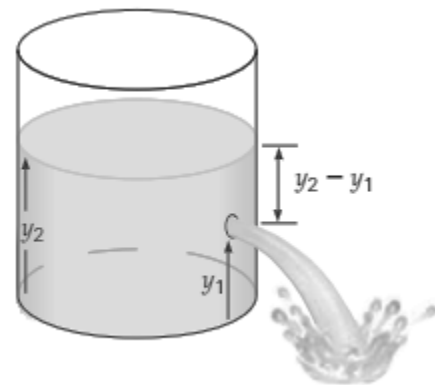


Figura1: problema N°3



Estudio de Caso

Ondas: Onda Electromagnética.

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVOS

1. Comprender cómo se produce una onda electromagnética desde una central de radiodifusión.
2. Identificar la diferencia entre ondas de radio AM y FM.
3. Distinguir los componentes de la radiodifusión y su rol en el funcionamiento de la radio en nuestro hogar.
4. Reforzar conceptos característicos de las ondas como: longitud de onda, frecuencia, amplitud, periodo y rapidez de propagación.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Características de una onda, longitud de onda, frecuencia, rapidez de propagación, amplitud. Ondas electromagnéticas. Características cualitativas de una onda: timbre, tono, intensidad.

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

RADIODIFUSIÓN

(Giordano, 2009)

La Radiodifusión es un conjunto de prácticas sociales, culturales, comerciales, institucionales y gubernamentales, dirigidas al público general o a un grupo de personas en particular, mediante transmisiones de mensajes, sonidos y/o imágenes enviados en ondas electromagnéticas de radiofrecuencia ("Radio" y "Televisión" principalmente). Su función es difundir periódicamente programas destinados a informar, entretener, comunicar, promocionar, alertar, etc.⁴

⁴ Definición de Radiodifusión

En la **Figura 1** se muestra un esquema sobre la propagación de ondas de radio. Al propagarse en un medio material, a través del aire, las ondas radiales se ven afectadas por diversos factores climatológicos y geográficos que afectan en los fenómenos propios de las ondas: la reflexión, la refracción, la interferencia y la difracción.

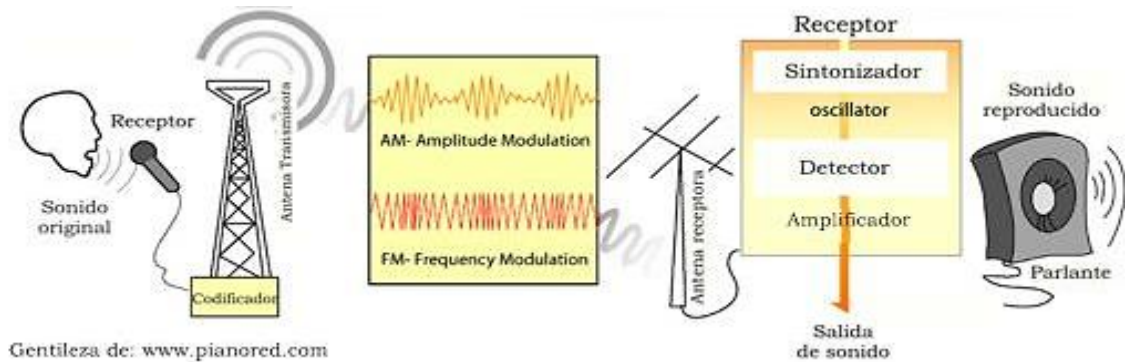


Figura 1: Esquema sobre la propagación de ondas radiales.

Cuando las condiciones atmosféricas son adversas, es decir hay tormentas; o la geografía de un lugar es irregular, por ejemplo en un lugar montañoso, es posible que las ondas no logren llegar al receptor o que se produzca interferencia entre las diversas señales viajeras provenientes de las distintas estaciones de radiodifusión.

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. ¿Cómo se genera una onda de radio en una central de radiodifusión?
2. ¿Cuál es la diferencia entre las ondas de radio AM, FM y SW?
3. ¿Cuáles son los componentes necesarios para poder escuchar la radio en nuestra casa?
4. ¿Qué beneficio tiene la emisión de ondas de radio en frecuencia modulada? Relacione con las características cualitativas de una onda.
5. ¿Cuál es la semejanza del funcionamiento de la radio con el modem de wifi?
6. ¿Cuál de las siguientes ondas electromagnéticas posee menor frecuencia?
 - a) las ultravioleta
 - b) las infrarrojas
 - c) los rayos X
 - d) las microondas
 - e) los rayos gamma.

7. Si se duplica la frecuencia de una fuente de luz azul, ¿Qué tipo de luz emitiría?
- Roja
 - azul
 - violeta
 - ultravioleta
 - rayos X

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

- 1) El radar funciona a longitudes de onda de algunos centímetros, mientras que el radio de FM funciona con longitudes de onda del orden de varios metros.
- ¿Cómo son las frecuencias del radar en comparación con las de la banda de FM de un radio?
 - ¿Cómo se compara la rapidez de las ondas del radar y con las de radio FM en el vacío?
- 2) Calcule las frecuencias de las ondas electromagnéticas para las siguientes longitudes de onda: a) 3.0 [cm]; b) 650 [nm]; c) 1.2 [pm], y clasifique el tipo de luz en la siguiente tabla:

ONDA	FRECUENCIA	TIPO DE LUZ
a)		
b)		
c)		

- 3) En un pueblo chico sólo hay dos estaciones AM de radio; una de 920 [kHz] y la otra de 1280 [kHz]. ¿Cuáles son las longitudes de onda para las ondas de radio que transmite cada estación?
- 4) Un meteorólogo de una estación de TV usa el radar para determinar la distancia a una nube. Observa que transcurren 0.24 [ms] de tiempo entre el envío y el regreso de un impulso de radar. ¿A qué distancia está la nube?



Estudio de Caso

Electromagnetismo Modulo I: corriente eléctrica

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO.

1. Identificar las consecuencias fisiológicas que produce una descarga eléctrica en el cuerpo.
2. Investigar sobre la ley de Ohm
3. Resolver problemas relacionados con la ley de Ohm

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Corriente eléctrica, Resistencia, Voltaje

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

HOMBRE MUERE ELECTROCUTADO EN TENDIDO ELÉCTRICO

(TVN, 2013)

Un hombre de 24 años, identificado como F. M. R. I., falleció electrocutado en el Camino Longitudinal Antiguo, en Gultro, comuna de Olivar.

Según cercanos a la víctima fatal, éste se habría encontrado robando cables del tendido eléctrico con la intención de comercializarlo como cobre en locales de compra y venta de metales, situación que la Policía de Investigaciones (PDI) se encuentra investigando para corroborar el posible ilícito.

Personal de la Brigada de Homicidios y peritos del Laboratorio de Criminalística de la PDI de Rancagua, concurrieron al lugar del accidente para realizar las pesquisas necesarias.

Los detectives realizaron exámenes externos al cuerpo del fallecido donde se corroboró la muerte por electrocución, dado a que presentaba en su mano derecha lesiones características del ingreso de electricidad, y el muslo izquierdo lesiones típicas de la salida de corriente eléctrica.⁵

Medidas para prevenir la electrocución.

- No conectar aparatos que se hayan mojado.
- Procurar no usar ni tocar aparatos eléctricos estando descalzo, incluso cuando el suelo esté seco.
- No tener estufas eléctricas, tomas de corriente ni otros aparatos eléctricos al alcance de la mano en el cuarto de baño y a menos de 1 metro del borde de la bañera.
- Utilizar enchufes giratorios o de enclavamiento profundo para proteger a los niños.
- Antes de realizar cualquier reparación o manipulación de la instalación eléctrica desconectar el interruptor general situado en el cuadro general de la casa y asegurarse de la ausencia de tensión.
- El cuadro general debe disponer de un interruptor diferencial de 30 [mA] que corta la corriente de toda la casa y que "salta" en caso de defecto a tierra (derivación).
- Tanto las clavijas como los enchufes deben disponer de un conductor de "puesta a tierra".
- Este conductor debe llegar a las carcasas de todos los electrodomésticos que no lleven grabado el símbolo de doble aislamiento.
- Comprobar que las tuberías de agua (caliente y fría), desagües del baño, fregadero, lavabo, etc., estén conectados entre sí y a tierra mediante un conductor.
- No manipular aparatos con tubos de rayos catódicos (monitores, televisores, etc.) ya que en su interior existen tensiones de hasta 20.000 [V]. que permanecen aún después de apagar el aparato.

⁵ Noticia Nacional

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. Si ese día la temperatura promedio hubiera sido de $27[^\circ\text{C}]$ con baja humedad relativa del aire, ¿cuál es la resistencia del cuerpo?
2. Si este lamentable accidente hubiese ocurrido en un día lluvioso, con una temperatura ambiente de $13[^\circ\text{C}]$ ¿habría variado la resistencia del cuerpo?
3. ¿Por qué al tocar una pila de $1.5 [\text{V}]$ no se daña la piel?
4. Investiga el comportamiento del agua como conductor de electricidad.

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. ¿Cuáles son los efectos fisiológicos del paso de una corriente eléctrica por el cuerpo? Considere rangos diferentes de corriente.
2. ¿Por qué la desfibrilación cardíaca se utiliza como método de resucitación?

PROBLEMAS

1. Si el voltaje del tendido eléctrico –para el caso de la noticia- es de $23 [\text{kV}]$. Calcula la cantidad de corriente que pasó por el cuerpo de la persona electrocutada.
2. Calcula la corriente que debería tener el cuerpo como para que una pila produzca daño.



Estudio de Caso.

Electromagnetismo Módulo II: Campo magnético terrestre y fuentes de campos magnéticos

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVOS:

1. Investigar sobre la causa del campo magnético terrestre
2. Indagar sobre cómo el magnetismo está presente en los seres vivos
3. Dibujar líneas de campo magnético terrestre
4. Reconocer la corriente eléctrica que pasa a través de un conductor rectilíneo o de una bobina, como una fuente de campo magnético.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Campo magnético, polos magnéticos, líneas de campo magnético, fuentes de campos magnéticos.

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

El magnetismo en la naturaleza: bacterias magnetotácticas.

(WILSON, BUFA, & LOU, 2007)

Durante siglos, los seres humanos confiaron en las brújulas para obtener información sobre el rumbo que querían seguir. Investigaciones recientes indican que algunos organismos parecen tener sus propios sensores direccionales incorporados. Por ejemplo, se sabe que algunas especies de bacterias son magnetotácticas, es decir, sienten la presencia y la dirección del campo magnético terrestre. En la década de 1980, se hicieron experimentos con bacterias que comúnmente se encuentran en lodazales, pantanos o estanques. En un campo magnético en el laboratorio, cuando se observaba al microscopio una gota de agua lodosa, había una especie de bacterias que siempre migraban en dirección

del campo, de la misma forma como lo hacen en su ambiente natural, con el campo de la Tierra. Además, cuando esas bacterias morían y ya no podían migrar, mantenían su alineamiento con el campo magnético, incluso cuando éste cambiaba su dirección. Se concluyó que los miembros de esta especie funcionan como dipolos magnéticos o brújulas biológicas. Una vez alineadas con el campo, emigran a lo largo de líneas de campo magnético, tan sólo moviendo sus flagelos (apéndices con forma de látigo)⁶

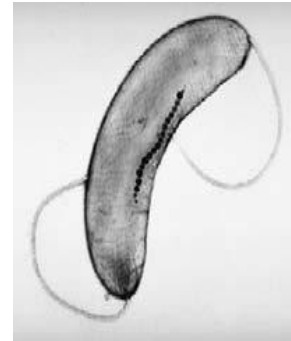


Figura 1: Una bacteriamagnetotáctica elíptica. Micrografía electrónica de una bacteria magnetotáctica de agua dulce. Se observan con claridad los apéndices como látigos, o flagelos, junto con una cadena de partículas de magnetita.

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. ¿Qué es lo que hace que estas bacterias sean brújulas vivientes?
2. ¿Por qué tiene importancia biológica que estas bacterias sigan la dirección del campo magnético terrestre?
3. ¿Cómo funciona el sentido de orientación de las bacterias sobre el Ecuador? ¿y bajo el Ecuador?
4. ¿Cómo se genera el campo magnético terrestre?
5. Dibuje las líneas de campo magnético terrestre
6. ¿Cómo se puede generar un campo magnético en un laboratorio?
7. Investigue sobre otros casos de magnetismo en la naturaleza. De tres ejemplos.

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Una brújula calibrada en el campo magnético de la tierra se coloca cerca del extremo de un imán recto permanente y apunta alejándose del extremo del imán. Se concluye que este extremo del imán:
 - a. actúa como un polo magnético norte
 - b. actúa como un polo magnético sur
 - c. no es posible concluir algo acerca de las propiedades magnéticas del imán permanente.

⁶El magnetismo en la naturaleza. Wilson, pág. 645.

2. Si la dirección de su brújula calibrada apuntara en línea recta hacia abajo, ¿dónde estaría usted?
- Cerca del polo norte geográfico,
 - Cerca del ecuador
 - Cerca del polo sur geográfico

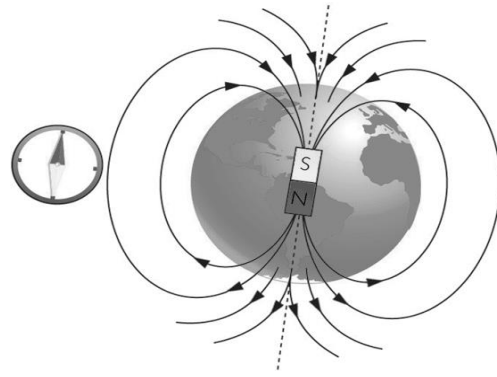


Figura 2: Brújula ejercicio 2

3. La corriente doméstica máxima en un conductor es de 15 [A]. Si esta corriente pasa por un conductor largo y recto, y su dirección es de oeste a este ¿cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético que produce la corriente a 1.0 [cm] por debajo del alambre?
4. Un solenoide tiene 0.30 [m] de longitud, con 300 vueltas, y conduce una corriente de 15.0 [A].
- ¿Cuál es la magnitud del campo magnético en el centro de este solenoide?
 - Compare su resultado con el campo cerca del conductor único del ejercicio anterior.
5. El campo magnético en el centro de una bobina de 50 vueltas y 15 [cm] de radio es de 0.80 [mT]. Calcule la corriente que pasa por la bobina.



Estudio de Caso Óptica: Lentes

Nombre : _____ Fecha : ____/____/____

OBJETIVO.

1. Identificar las partes del ojo humano.
2. Investigar sobre las enfermedades más comunes que afectan la visión normal.
3. Investigar sobre los tipos de lentes y sus usos.
4. Resolver problemas de lentes y trazados de rayos.

CONCEPTOS FÍSICOS ABORDADOS

Formación de imágenes, tipos de lentes, trazado de rayos.

Indicaciones generales:

Lee atentamente el siguiente relato. Investiga sobre el tema central del caso, y luego responde en el cuadernillo u hoja proporcionada por el monitor las preguntas y problemas planteados.

El ojo Humano (Gutiérrez, 2014)

El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Su función consiste básicamente en transformar la energía lumínica en señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico.⁷

El ojo posee diversas estructuras para su adecuado funcionamiento. La córnea es una estructura hemisférica y transparente localizada en la parte anterior del ojo que permite el paso de la luz y protege al iris.

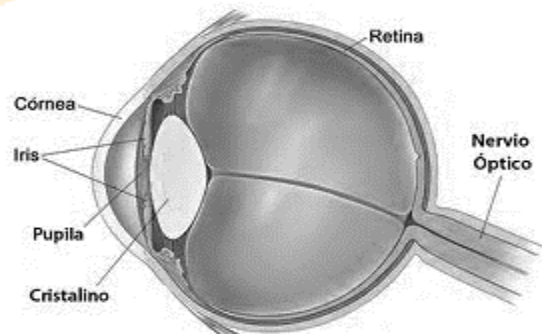


Figura1: Partes del ojo humano

⁷Descripción del Ojo Humano

Detrás de la córnea se encuentra el cristalino, un cuerpo transparente que desvía la luz y permiten la formación de la imagen en la retina.

La visión se produce gracias al fenómeno de la luz denominado refracción. Este se produce cuando la luz atraviesa un cuerpo transparente desviando la trayectoria del rayo. En el ojo la luz se refracta en la córnea y en el cristalino y se proyecta sobre la retina.

Cuando el cristalino se deforma o el proceso de acomodación llevado a cabo por los músculos ciliares no funciona en forma óptima, se producen diferentes enfermedades como la miopía, la hipermetropía, el astigmatismo, la presbicia, entre otras.

PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. Explique cómo funciona la formación de imágenes en el ojo y cómo es capaz de formar una imagen.
2. ¿Qué pasa si este mecanismo de formación de imágenes falla? ¿Cuáles son las principales enfermedades del ojo que pueden ser corregidas con lentes?
3. Investigue sobre la prescripción médica de lentes para miopía, astigmatismo e hipermetropía.
4. ¿Qué son las dioptrías? ¿Cuál es su uso habitual?
5. Averigüe sobre tipos de lentes y el trazado de rayos para cada uno de ellos.
6. Haga el trazado de rayos para cada enfermedad y luego usando la corrección del lente
7. ¿De qué depende el aumento de un lente? ¿Cuál es la ecuación que describe esto?
8. ¿Qué son los lentes intraoculares? ¿Qué relación desde el punto de vista de la física tienen con los lentes tradicionales?

PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Dos amigos, uno miope y el otro hipermetrope desean encender una fogata para cocinar su almuerzo. Al no contar con fósforos u otro elemento para hacer fuego, deciden utilizar sus propios anteojos. ¿Cuál de ellos servirá para tal propósito? Fundamente desde el punto de vista de la física.
 - a) Los anteojos de la persona miope.
 - b) Los anteojos de la persona hipermetrope.
 - c) Ambos anteojos sirven.
2. Una persona miope no puede ver objetos en forma nítida más allá de 25 [cm] (punto distante). Si no tiene astigmatismo y se le prescriben lentes de contacto
 - a) ¿Cuál es el tipo de lentes necesario para corregir su visión?
 - b) ¿De cuantas dioptrías? Fundamente desde el punto de vista de la Física.
3. ¿Cuál de los siguientes instrumentos, incluido el ojo humano, usados normalmente forman imágenes reales?
 - a) Ojo humano
 - b) Microscopio
 - c) Telescopio
 - d) Espejo plano
 - e) anteojos
4. Un hipermetrope solo puede leer un diario a 50 [cm] de distancia de sus ojos. ¿Qué lente debería usar para leer a 25 [cm] de sus ojos? Fundamente desde el punto de vista de la física.
5. Un objeto de 5 [cm] está situado a 10,5 [cm] de una lente convergente de distancia focal 10 [cm]. Calcule posición, tamaño y naturaleza de la imagen (si es real-virtual, invertida- derecha)
6. Un objeto se coloca 20 [cm] delante de una lente convergente y se observa que la imagen es real y 3 veces más grande. ¿Cuál es la distancia focal de esta lente?

4. ANEXO 4: Instrumentos de Evaluación.

4.1.KPSI



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



KPSI Knowledge and Prior Study Inventory Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____
Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Introducción a la Física** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Identificar las cifras significativas de una magnitud física.				
Recordar las unidades de masa, longitud y tiempo correspondientes al Sistema Internacional de Unidades.				
Identificar distintos tipos de gráficos	De barras			
	De puntos			
	Histograma			
Mostrar a qué corresponde un plano cartesiano				
Identificar diferentes funciones matemáticas	Lineal			
	Cuadrática			
	Cubica			

	Logaritmo de base 10				
	Logaritmo natural				
	Exponencial				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES

1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos		1	2	3
Solucionar problemas de cifras significativas realizando diferentes operaciones matemáticas, tales como:	Suma			
	Resta			
	Multiplicación			
	División			
Distinguir problemas que requieren conversión de unidades.				
Aplicar métodos matemáticos para transformar unidades.				
Distinguir variables en los distintos tipos de gráficos				
Construir un sistema cartesiano	Plano o bidimensional			
	Tridimensional			
Representar gráficamente diferentes funciones empleando el plano cartesiano	Lineal			
	Cuadrática			
	Cúbica			
	Logaritmo de base 10			
	Logaritmo natural			
	Exponencial			

CATEGORIAS ACTITUDINALES

1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos		1	2	3
Escuchar las indicaciones dadas en clases por el profesor.				
Participar activamente en clases.				
Utilizar los conocimientos aprendidos en las clases teóricas que relación con el tema tratado en una actividad práctica.				
Compartir mis respuestas, avances o logros con un grupo de compañeros.				



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Vectores** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Definir lo que es un vector				
Identificar los elementos que definen un vector: modulo, unidad de medida, sentido y dirección.				
Determinar el módulo de un vector en dos dimensiones.				
Determinar el ángulo de inclinación de un vector con respecto al eje horizontal				
Señalar las componentes de un vector en el plano cartesiano				
Identificar operaciones vectoriales	Suma vectorial			
	Producto escalar vector			
	Producto punto o escalar			
	Producto cruz o vectorial			

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos	1	2	3
Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales.			
Calcular las componentes de un vector a través de funciones trigonométricas.			
Calcular el ángulo de un vector a través la función tangente y sus componentes.			
Representar vectores en forma gráfica en el plano cartesiano.			
Ilustrar el desarrollo de operaciones vectoriales de manera grafica	Suma		
	Resta		
Aplicar expresiones matemáticas para resolver operaciones vectoriales	Producto escalar		
	Producto vectorial		
Solucionar problemas con enunciado que impliquen el uso de vectores			

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Escuchar las indicaciones dadas en clases por el profesor.			
Participar activamente en clases.			
Aceptar mis debilidades solicitando ayuda para superarlas.			
Utilizar los conocimientos aprendidos en las clases teóricas que relación con el tema tratado en una actividad práctica.			
Compartir mis respuestas, avances o logros con un grupo de compañeros.			
Preocuparse por sus avances notando los errores cometidos en la resolución de diferentes actividades.			



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ **Fecha 2** : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Cinemática** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos		1	2	3	4
Definir lo qué es	La posición de un cuerpo				
	Distancia recorrida				
	Trayectoria				
	Desplazamiento				
Identificar	Rapidez				
	Velocidad				
Identificar problema de	Lanzamiento de proyectil				
	Lanzamiento vertical				
	Caída libre				
	Movimiento rectilíneo uniforme				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos		1	2	3
Resolver problemas de	Movimiento Rectilíneo Uniforme			
	Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado			
Realizar un esquema representativo de los problemas planteados				
Identificar las variables que pueden modificar la dirección del lanzamiento de un proyectil				
Identificar las variables que pueden modificar el lanzamiento de un proyectil	Alcance máximo			
	Altura máxima			
Comprender que el movimiento en un plano, está compuesto por dos movimientos simultáneos: Movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniforme acelerado				

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Escuchar las indicaciones dadas en clases por el profesor			
Participar activamente en clases			
Escuchar lo que dicen mis compañeros.			
Relacionar lo aprendido en clases con la vida diaria.			
Utilizar los conocimientos aprendidos en las clases teóricas que relación con el tema tratado en una actividad practica			
Buscar información sobre un tema permitiendo complementar una actividad propuesta en clases.			
Compartir mis respuestas, avances o logros con un grupo de compañeros.			
Comunicar una investigación simple de manera oral o escrita			



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Dinámica** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Definir fuerza				
Señalar diferentes tipos de fuerzas existentes.	Peso			
	Fricción			
	Tensión			
	Normal			
Definir fuerza resultante o neta				
Indicar las leyes de Newton	Primera ley			
	Segunda ley			
	Tercera ley			
Identificar las variables presentes en el movimiento de un cuerpo por un plano inclinado o rampa.				

Definir trabajo mecánico en función de una fuerza resultante				
Definir el trabajo mecánico a través de la conservación de la energía cinética o de la energía potencial gravitatoria.				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

1. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos	1	2	3
Aplicar la segunda ley de newton en la resolución de problemas			
Calcular la fuerza resultante sobre un cuerpo			
Construir un diagrama de cuerpo libre para un cuerpo que se mueve sobre un plano inclinado.			
Relacionar el ángulo de inclinación de una rampa con la fuerza necesaria para mover un cuerpo a través de él.			
Relacionar la longitud de una rampa con la fuerza necesaria para mover un cuerpo a través de él.			
Explicar los factores de los que depende la velocidad de un objeto que se deja caer por un plano inclinado.			

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Escuchar las indicaciones dadas en clases por el profesor			
Participar activamente en clases			
Escuchar lo que dicen mis compañeros.			
Relacionar lo aprendido en clases con la vida diaria.			
Utilizar los conocimientos aprendidos en las clases teóricas que relación con el tema tratado en una actividad practica			
Buscar información sobre un tema permitiendo complementar una actividad propuesta en clases.			
Compartir mis respuestas, avances o logros con un grupo de compañeros.			
Comunicar una investigación simple de manera oral o escrita			



KPSI

Knowledge and Prior Study Inventory Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Fluidos** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Definir a que corresponde un fluido ideal				
Nombrar ejemplos de fluidos que pueden tratarse como fluidos ideales.				
Definir densidad				
Definir presión				
Identificar el concepto de caudal como una medida de volumen por unidad de tiempo.				
Definir empuje				
Nombrar los principios más importantes de la hidrostática.				
Nombrar los principios más importantes de la hidrodinámica.				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos	1	2	3
Calcular la densidad de un fluido			
Aplicar el Principio de Pascal para determinar la presión hidrostática de un fluido.			
Explicar la consideración de la presión atmosférica en el cálculo la presión absoluta de un fluido.			
Explicar que la densidad en una variable involucrada en la flotabilidad de un cuerpo.			
Aplicar el Principio de Arquímedes en problemas relacionados con la flotabilidad de los cuerpos			
Solucionar problemas que impliquen el uso de la fórmula de Caudal.			
Resolver problemas que requieran el uso de ecuaciones de la hidrodinámica	Ecuación de continuidad		
	Ecuación de Bernoulli		
Distinguir situaciones reales o de la vida cotidiana en donde se apliquen los principios de la mecánica de fluidos.			

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

2. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Realizar preguntas al profesor para mejorar la comprensión de los conocimientos y habilidades			
Debatir respetuosamente con los compañeros sobre los métodos aplicables para la resolución de un problema.			
Manifestar interés por conectar los conceptos físicos con experiencias cotidianas o reales que impliquen el uso de ellos.			
Indagar sobre los temas de la unidad para complementar las actividades propuestas en clases.			
Compartir mis avances o logros con un grupo de compañeros.			
Comunicar una investigación simple de manera oral o escrita			



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Ondas** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Indicar a qué corresponde un pulso.				
Definir a qué corresponde una onda.				
Recordar las diferentes clasificaciones de ondas y sus criterios para la clasificación.				
Identificar las características o elementos de una onda	Línea de equilibrio			
	Amplitud			
	Longitud de onda			
	Periodo			
	Frecuencia			
Definir velocidad de propagación de una onda.				
Indicar fenómenos ondulatorios tales como: reflexión, refracción,				

interferencia y difracción.				
-----------------------------	--	--	--	--

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos		1	2	3
Aplicar las definiciones matemáticas correspondientes para determinar características de una onda	Longitud de onda			
	Periodo			
	Frecuencia			
	Rapidez de propagación			
Explicar la diferencia entre ondas transversales y longitudinales				
Distinguir entre ondas de tipo electromagnéticas y mecánicas				
Aplicar el criterio de clasificación para diferenciar ondas estacionarias y viajeras.				
Emplear diferentes fenómenos ondulatorios presentes en nuestro entorno para distinguir los tipos de ondas, como por ejemplo: ondas sísmicas, el sonido y la luz				
Representar gráficamente los elementos de una onda				

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos		1	2	3
Realizar preguntas al profesor relacionado con los temas de la unidad.				
Percatarse de la importancia de los fenómenos ondulatorias para el desarrollo de la vida moderna actual				
Manifestar interés por conectar los conceptos físicos con experiencias cotidianas o reales que impliquen el uso de ellos.				
Indagar sobre los temas de la unidad para complementar las actividades propuestas en clases.				
Escuchar las ideas y propuestas de mis compañeros.				
Expresar una explicación de un fenómeno de manera oral o escrita				



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Electricidad** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Señalar la definición de carga eléctrica puntual				
Identificar las características de la fuerza eléctrica				
Indicar las variables que afectan la intensidad de la fuerza eléctrica entre dos cargas según la ley de Coulomb.				
Definir campo eléctrico a través de alguna expresión matemática.				
Indicar variables relacionadas con el potencial eléctrico				
Definir energía potencial eléctrica a través del potencial eléctrico				
Definir corriente eléctrica.				
Indicar las variables que vincula la Ley de Ohm				
Señalar la definición de potencia eléctrica				
Nombrar los tipos de circuitos básicos existentes				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos	1	2	3
Aplicar la Ley de Coulomb para resolver ejercicios que impliquen fuerzas entre cargas en reposo.			
Resolver ejercicios sobre campo eléctrico			
Utilizar una expresión matemática para determinar el potencial eléctrico en determinado punto del espacio			
Calcular la energía potencial eléctrica de una carga cuando se encuentra en un campo eléctrico.			
Explicar las variables que determinan la resistencia eléctrica de un material.			
Distinguir en los circuitos elementos conectados en serie y conectados en paralelo.			
Aplicar la Ley de Ohm para determinar variables de los circuitos básicos, tales como: la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia eléctrica.			
Calcular la potencia eléctrica de algún aparato electrónico.			

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Colaborar con el desarrollo de las clases realizando preguntas o entregando respuestas.			
Actuar de manera cooperativa con los compañeros que demuestran dificultades en un concepto específico.			
Valorar por su implicancia en la vida cotidiana los conocimientos y habilidades adquiridas en esta unidad			
Percatarse de la importancia del ahorro en consumo eléctrico			
Reaccionar ante las diferentes actividades propuestas por el profesor en forma participativa.			
Comunicar una investigación simple de manera oral o escrita.			



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ Fecha 2 : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Magnetismo** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Nombrar materiales con propiedades magnéticas existentes en la naturaleza.				
Indicar la existencia de dipolos magnéticos en un imán.				
Definir campo magnético.				
Señalar como se manifiesta el magnetismo en la Tierra.				
Recordar algún instrumento que funcione en base al magnetismo				
Identificar las variables que determinan el valor de la fuerza magnética sobre una carga eléctrica.				
Señalar las variables que determinan el valor de la fuerza magnética sobre un conductor eléctrico rectilíneo				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos	1	2	3
Bosquejar las líneas de campo magnético presentes alrededor de un imán.			
Establecer diferencias entre el origen de un campo magnético y un campo eléctrico.			
Explicar el movimiento de la aguja de una brújula en relación con el campo magnético terrestre.			
Aplicar la regla de la mano derecha para determinar la dirección de la fuerza magnética que experimenta una carga eléctrica.			
Utilizar la regla de la mano derecha para determinar la dirección de la fuerza magnética sobre un conductor eléctrico rectilíneo.			
Resolver ejercicios relacionados con fuerza magnética sobre una carga eléctrica determinando:	El campo magnético		
	La fuerza magnética		
	El valor de la carga eléctrica		
	La velocidad de la carga		
Solucionar problemas relacionados con fuerza magnética sobre un conductor eléctrico rectilíneo	El campo magnético		
	La fuerza magnética		
	La longitud del conductor		
	La corriente que circula por el conductor.		

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos	1	2	3
Escuchar atentamente las explicaciones dadas por el profesor o monitor de práctica.			
Ayudar en el desarrollo de las clases prácticas realizando preguntas y/o dando respuestas.			
Preocuparse por realizar todas actividades propuestas en las clases prácticas (guías de ejercicios, estudios de caso, etc.)			
Expresar avances, logros o respuestas en forma oral o escrita a compañero y/o al profesor			



KPSI
Knowledge and Prior Study Inventory
Inventario de Intereses Antes de Estudiar

Nombre : _____

Fecha 1 : ____ / ____ / ____ **Fecha 2** : ____ / ____ / ____

INDICACIONES GENERALES:

Esta Evaluación Inicial se realiza con el propósito de conocer lo que sabes sobre algunos aspectos de la unidad de **Óptica** que se trabajará durante este curso; las concepciones previas respecto al tema, de modo que podremos saber tu punto de partida y posteriormente nos daremos cuenta lo que has aprendido.

Utilizando las categorías siguientes, marca con una X en el recuadro que lo represente.

CATEGORIAS CONCEPTUALES	
1	Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien
2	No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien
3	No lo entiendo
4	No lo sé

1. NIVEL CONCEPTUAL

Planteamientos	1	2	3	4
Identificar las diferentes teorías que explican el comportamiento de la luz.				
Nombrar fenómenos ondulatorios de la luz.				
Señalar los elementos que ayudan a describir fenómenos de:	Reflexión			
	Refracción			
Definir los fenómenos ondulatorios de:	Difracción			
	Interferencia			
Indicar las leyes de la reflexión de la luz.				
Identificar la Ley de Snell como modelo matemático para describir la refracción.				
Describe el fenómeno de reflexión interna de la luz				

CATEGORIAS PROCEDIMENTALES	
1	Lo sé hacer, puedo demostrarlo
2	Creo que lo sé hacer, pero no sé si puedo demostrarlo.
3	No lo sé hacer

2. NIVEL PROCEDIMENTAL

Planteamientos		1	2	3
Distinguir los elementos de la reflexión (rayo incidente, rayo reflejado, línea normal, ángulos) en un espejo plano a través de un dibujo.				
Distinguir los elementos de un espejo esférico (vértice, centro de curvatura, foco y eje principal) a través de un dibujo.				
Aplicar el trazado de rayos para formar imágenes en espejos.	Planos			
	Cóncavos			
	Convexos			
Calcular medidas ópticas en espejos esféricos	Distancia objeto – espejo			
	Distancia imagen - espejo			
	Distancia focal			
	Aumento			
Aplicar la Ley de Snell para determinar el ángulo de refracción				
Diferenciar los tipos de lentes existentes.				
Distinguir los elementos de los lentes (vértice, foco, distancia focal) a través de un dibujo				
Aplicar el trazado de rayos para formar imágenes en lentes	Lente convergente			
	Lente divergente			

CATEGORIAS ACTITUDINALES	
1	Lo sé poner en acción y puedo demostrarlo
2	Creo que lo se poner en acción, pero no sé si puedo demostrarlo
3	No lo sé poner en acción.

3. NIVEL ACTITUDINAL

Planteamientos		1	2	3
Reconocer la importancia de los elementos ópticos para la mejora de la calidad de vida humana.				
Manifestar interés por conectar los conceptos físicos con experiencias cotidianas o reales que impliquen el uso de ellos.				
Investigar sobre los temas de la unidad para complementar las clases teóricas.				
Comunicar en forma oral o escrita los avances, logros o respuestas a los demás compañeros y/o al profesor				
Realizar las actividades propuestas en las clases prácticas (guías de ejercicios y estudios de caso)				

4.2. Test y pautas de corrección



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



TEST N° 1

INTRODUCCION A LA FISICA

Nombre : _____ Calificación : _____

Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS. Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

- 1) En una empresa se desea conocer el color de ojos de sus empleados. Se observa a los 40 empleados y se obtienen los datos de la Tabla 1.

Tabla 1

Color de ojos	Negros.	Cafés.	Verdes.	Azules.
N° de empleados	15	12	8	5

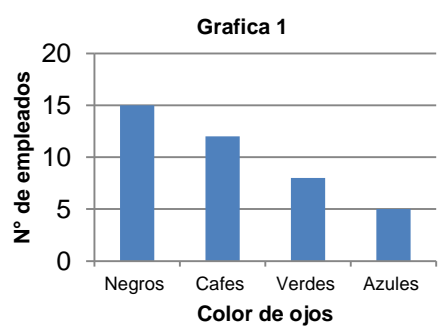
Realice el gráfico que usted considere adecuado para presentar la información otorgada en la tabla **(4 puntos)**.

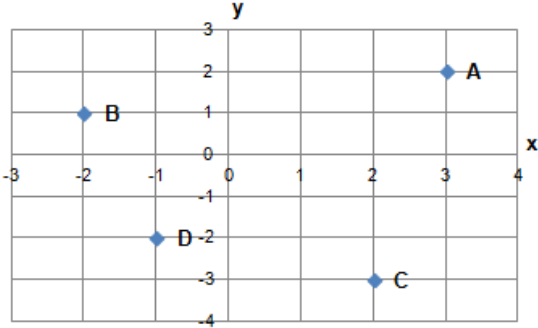
- 2) En un plano grafique los puntos con las coordenadas cartesianas: A (3, 2), B (-2, 1), C (2, -3) y D (-1, -2). **(4 puntos)**.



PAUTA DE CORRECCIÓN
Test N°1 Introducción a la Física

Nombre : _____ **Calificación** : _____
Puntaje : _____ / **Total: 8 puntos.** **Fecha** : ____/____/____

ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO				
	EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
HABILIDADES I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS. 1) En una empresa se desea conocer el color de ojos de sus empleados. Se observa a los 40 empleados y se obtienen los datos de la Tabla 1. Realice el gráfico que usted considere adecuado para presentar la información otorgada en la tabla.	El alumno confecciona un gráfico de barras como el que se muestra en la siguiente figura: 	El alumno confecciona para presentar los datos de la Tabla 1 un gráfico de barras. Incluye las categorías de color de ojos en el eje horizontal y elige la escala adecuada para el N° de empleados. Grafica cada par de datos correctamente, pero no rotula los ejes, ni nombra el gráfico.	El alumno confecciona para presentar los datos de la Tabla 1 un gráfico de barras. Incluye las categorías de color de ojos en el eje horizontal y elige la escala adecuada para el N° de empleados. Grafica a lo más dos pares de datos incorrectamente. No rotula los ejes, ni nombra el gráfico.	El alumno confecciona para presentar los datos de la Tabla 1 un gráfico de barras. Sin embargo, el gráfico no tiene nombre, no tiene los ejes rotulados, ni las categorías de color de ojos indicadas en el eje horizontal, tampoco escoge una escala coherente para el N° de empleados, por lo que los datos no están bien graficados.	No responde la pregunta o no emplea los métodos correctos para contestarla, por ejemplo escoge otro tipo de gráfico.

<p>2) En un plano grafique los puntos con las coordenadas cartesianas: A (3, 4), B (-3, 1), C (8, -4) y D (-7, -5).</p>	<p>El alumno presenta un gráfico como el siguiente:</p> 	<p>El alumno rotula bien los ejes, emplea una escala adecuada y señala los puntos como A, B, C y D. Grafica bien al menos tres pares ordenados. O bien olvida rotular los ejes, pero los pares ordenados están bien ubicados.</p>	<p>El alumno rotula bien los ejes, emplea una escala adecuada y señala los puntos como A, B, C y D. Grafica bien al menos dos pares ordenados. O bien olvida rotular los ejes, pero al menos tres pares ordenados están bien ubicados. O no se preocupa de las escalas.</p>	<p>El alumno no se preocupa de que las escalas sean similares en los ejes. No rotula los ejes, pero a pesar de las faltas ubica bien los datos. O bien rotula los ejes, mantiene escalas similares en los ejes pero ubica bien a lo más un par ordenado.</p>	<p>No responde la pregunta. O bien falla en todos los aspectos considerados para el completo logro del gráfico.</p>
---	--	---	---	--	---





TEST N° 2 VECTORES

Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 10 puntos. Fecha : ____ / ____ / ____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

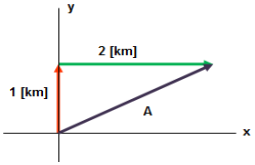
- 1) Dados $\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}$ y $\vec{C} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$. Calcular: $(\vec{A} + \vec{C}) \cdot \vec{B}$
(4 puntos).
- 2) Una esquiadora de fondo viaja 1.00 [km] al norte y luego 2.00 [km] al este por un campo nevado horizontal. ¿A qué distancia y en qué dirección está con respecto al punto de partida? Realice un esquema de la situación **(6 puntos).**



PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°2 Vectores

Nombre : _____ **Calificación :** _____
Puntaje : _____ / **Total: 10 puntos.** **Fecha :** ____ / ____ / ____

ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO				
	EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.					
1) Datos $\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}$ y $\vec{C} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$. Calcular: $(\vec{A} + \vec{C}) \cdot \vec{B}$	El alumno realiza el siguiente procedimiento para desarrollar el ejercicio: $(\vec{A} + \vec{C}) \cdot \vec{B} =$ $(3\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k} + 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}) =$ $(6\hat{i} + 5\hat{k}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}) =$ $6\hat{i} \cdot 2\hat{i} - 7\hat{k} \cdot 5\hat{k} =$ $12 - 35 =$ -23 El alumno recuerda que el producto escalar de dos vectores unitarios iguales es 1, mientras que de vectores unitarios diferentes es 0.	El estudiante realiza bien el procedimiento, pero por errores de cálculo no obtiene la respuesta correcta.	El alumno no recuerda que el producto escalar de dos vectores unitarios iguales es 1, mientras que de vectores unitarios diferentes es 0, por lo que no obtiene un resultado	El alumno no realiza operatoria de vectores, por lo que no desarrolla ni la suma, ni el producto escalar.	No responde la pregunta o no emplea los métodos correctos para contestarla.
HABILIDADES	2) Una esquiadora de fondo viaja 1.00 [km] al norte y luego 2.00 [km] al este por un campo nevado horizontal. ¿A qué distancia y en qué dirección está con respecto al punto de partida? Realice un esquema de la situación	BUENO (6 puntos) El estudiante realiza un esquema similar al que se presenta a continuación: Donde A corresponde al vector posición de la esquiadora con respecto a la posición inicial. Como el desplazamiento de 1 [km] hacia el norte y el de 2 [km] hacia el este son componentes de A , tenemos que: $A = (2\hat{i} + 1\hat{j})[km]$ Por lo que su módulo que corresponde a la distancia se determina como: $ A = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \approx 2,23 [km]$ Por otra parte, su dirección corresponde al ángulo que se forma entre A y el eje x, este ángulo corresponde a: $\theta = \tan^{-1} \frac{1}{2} \approx 27^\circ$ De modo que la esquiadora se encuentra a 2,23 [km] a 27° al norte del este de su posición inicial. 	SUFICIENTE (4 puntos) El estudiante realiza el esquema y obtiene la distancia, pero no determina la dirección con respecto al punto de partida. O bien determina la dirección pero no la distancia. O determina bien distancia y modulo, pero no realiza el esquema.	INSUFICIENTE (2 punto) El estudiante no realiza un esquema y solo logra determinar una de las magnitudes físicas que se solicitan: o la distancia o la dirección. O bien solo realiza el esquema en forma adecuada.	NULO (0 punto) No responde la pregunta o no logra desarrollar en forma óptima ninguno de los aspectos solicitados.



TEST N° 3 CINEMATICA

Nombre : _____ Calificación : _____

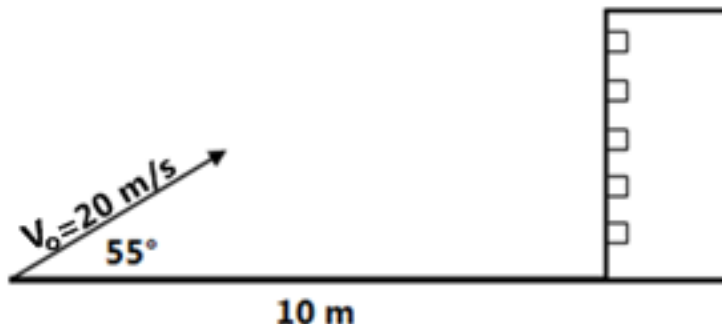
Puntaje : _____ / Total: 6 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

- 1) Un bombero lanza un chorro de agua hacia un edificio en llamas con una velocidad de 20 [m/s], el bombero se localiza a 10 [m] de la base del edificio, el ángulo de chorro de agua es de 55° ¿Qué altura máxima alcanza el chorro si no estuviera el edificio? ¿A cuál piso está llegando el agua si cada piso tiene una altura de 3 [m]? **(6 puntos).**





PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°3 Cinemática

Nombre : _____ Calificación : _____
 Puntaje : _____ / Total: 6 puntos. Fecha : ____/____/____

HABILIDADES	ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO			
		BUENO (6 puntos)	SUFICIENTE (4 puntos)	INSUFICIENTE (2 punto)	NULO (0 punto)
	I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.				
	1) Un bombero lanza un chorro de agua hacia un edificio en llamas con una velocidad de 20 [m/s], el bombero se localiza a 10 [m] de la base del edificio, el ángulo de chorro de agua es de 55° ¿Qué altura máxima alcanza el chorro si no estuviera el edificio? ¿A cuál piso está llegando el agua si cada piso tiene una altura de 3 [m]?	<p>El estudiante extrae los siguientes datos del enunciado: $v_0 = 20 \left[\frac{m}{s} \right]$; $x = 10 [m]$; $\theta = 55^\circ$</p> <p>En primer lugar determina el tiempo que tarde el chorro de agua en llegar al edificio, utilizando la siguiente expresión:</p> $t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$ <p>Reemplazando datos se tiene que</p> $t = \frac{10[m]}{20 [m/s] \cos 55^\circ} = 0,87 [s]$ <p>Con este dato se determina la altura a la que llega el chorro de agua a través de la siguiente ecuación:</p> $y = y_0 + v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$ <p>Considerado la posición vertical inicial igual a 0, reemplazamos datos en la expresión.</p> $y = 0 + 20 \left[\frac{m}{s} \right] \sin 55^\circ 0,87[s] - 4,9 \left[\frac{m}{s^2} \right] (0,87[s])^2$ $y = 10,5 [m]$ <p>El alumno concluye que como cada piso tiene 3 [m] de, entonces el chorro de agua está cayendo en el cuarto piso del edificio.</p>	<p>El estudiante identifica correctamente los datos del problema, determina adecuadamente el tiempo empleando la ecuación correctamente. Además enuncia de buena manera la ecuación para determinar la altura. Sin embargo, por errores de procedimiento no logra llegar al resultado adecuado, por lo que tampoco concluye correctamente a que piso llega el chorro de agua</p>	<p>El estudiante identifica correctamente los datos del problema. Enuncia correctamente la ecuación para determinar el tiempo y la altura, pero no logra determinar ninguno de ellos, por lo que no logra concluir a que piso llega el chorro.</p>	<p>No responde la pregunta o no logra desarrollar en forma óptima los aspectos solicitados.</p>



TEST N° 4 DINAMICA

Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 12 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

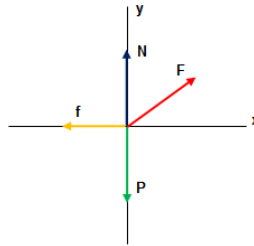
- I. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.
- 1) Un campesino engancha su tractor a un carro cargado con leña y lo arrastra hacia la derecha 20 [m] sobre el suelo horizontal. El peso total, del carro y la carga, es de 14700 [N]. El tractor ejerce una fuerza constante de 5000 [N] a $36,9^\circ$ sobre la horizontal. Una fuerza de fricción de 3500 [N] se opone al movimiento del carro.
- Realiza el diagrama de cuerpo libre para el carro **(2 puntos)**.
 - Calcule el trabajo realizado por cada fuerza que actúa sobre el carro y el trabajo total debido a todas las fuerzas **(4 puntos)**.
 - Determina la masa del carro **(2 puntos)**.
 - Suponga que la velocidad inicial del carro v_1 es 2.0 [m/s]. ¿Cuál es la velocidad final del carro después de avanzar 20 [m]? **(4 puntos)**.



PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°4 Dinámica

Nombre : _____ Calificación : _____
 Puntaje : _____ / Total: 12 puntos. Fecha : ____ / ____ / ____

ASPECTOS A EVALUAR		NIVELES DE DESEMPEÑO					
I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.		BUENO (2 puntos)		SUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)		
HABILIDADES	<p>Un campesino engancha su tractor a un carro cargado con leña y lo arrastra hacia la derecha 20 [m] sobre el suelo horizontal. El peso total, del carro y la carga, es de 14700 [N]. El tractor ejerce una fuerza constante de 5000 [N] a 36,9° sobre la horizontal. Una fuerza de fricción de 3500 [N] se opone al movimiento del carro.</p>	a. Realiza el diagrama de cuerpo libre para el carro	<p>El estudiante identifica cuatro fuerzas: la normal (N), el peso (P), la fricción (f) y la fuerza que hace el tractor sobre el carro (F); de modo que el diagrama de cuerpo libre que realiza es similar al de la figura</p> 		El estudiante identifica a lo más dos fuerzas indicándolas de buena manera en el diagrama de cuerpo libre.	El estudiante no realiza el diagrama de cuerpo libre; o bien, no logra ubicar correctamente e las fuerzas.	
		b. Calcule el trabajo realizado por cada fuerza que actúa sobre el carro y el trabajo total debido a todas las fuerzas	<p>EXCELENTE (4 puntos)</p> <p>El estudiante determina en primer lugar la fuerza neta sobre el carro a través de una ecuación como esta: $F_{NETA} = F \cos \theta - f$ Obteniendo un resultado de 500 [N]. Como la fuerza neta y el desplazamiento tiene la misma dirección, calcula el trabajo a través esta expresión: $W = F_{NETA} \cdot \Delta x$ Obteniendo un resultado de 10.000 [J].</p>	<p>BUENO (3 puntos)</p> <p>El estudiante determina correctamente la fuerza neta. Además enuncia de buena manera la expresión para determinar trabajo, pero por errores procedimentales no logra llegar al resultado.</p>	<p>SUFICIENTE (2 puntos)</p> <p>El estudiante solamente determina en forma óptima la fuerza neta sobre el carro. No enuncia correctamente la expresión para el trabajo, por lo que no obtiene el resultado.</p>	<p>INSUFICIENTE (1 punto)</p> <p>El estudiante enuncia adecuadamente la expresión para determinar la fuerza neta, pero por errores procedimentales no logra llegar al resultado correcto, de modo que tampoco obtiene el valor del trabajo.</p>	<p>NULO (0punto)</p> <p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados.</p>

		c. Determina la masa del carro	BUENO (2 puntos)			SUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
			El estudiante logra determinar la masa del carro a través de la siguiente expresión : $P = m \cdot g$ Despejando m y reemplazando datos obtiene que la masa del carro es de 1500 [kg].			El estudiante enuncia la expresión adecuada para determinar la masa, pero por errores procedimentales no logra llegar al resultado.	El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir con los aspectos solicitados.
		d. Suponga que la velocidad inicial del carro v_1 es 2.0 [m/s]. ¿Cuál es la velocidad final del carro después de avanzar 20 [m]?	EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0punto)
			El estudiante emplea el teorema trabajo –energía para resolver el problema. Al despejar la velocidad final de dicho teorema obtiene la siguiente expresión: $v_2 = \sqrt{\frac{2W}{m} + v_1^2}$ Al reemplazar datos obtiene que la velocidad final es de 4,2 [m/s]	El estudiante logra despejar adecuadamente la velocidad final del teorema, pero por errores procedimentales no logra llegar al resultado.	El estudiante intenta despejar la velocidad final del teorema, pero no logra hacerlo correctamente por lo que no llega al resultado correcto.	El estudiante solo escribe el teorema de trabajo – energía, pero no despeja la variable necesaria de dicha expresión.	El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados.



TEST N° 5 FLUIDOS

Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 6 puntos. Fecha : ____ / ____ / ____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS. Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

- 1) Un cubo de madera de 0,30 [m] de lado tiene una densidad de 700 [kg/m³] y flota horizontalmente en el agua.
- ¿Cuál es la distancia desde la parte superior de la madera a la superficie del agua? **(4 puntos)**.
 - ¿Qué masa hay que colocar sobre la madera para que la parte superior de esta última quede justo al nivel del agua? **(2 puntos)**.



PAUTA DE CORRECIÓN
Test N°5 Fluidos

Nombre : _____
 Puntaje : _____ / Total: 6 puntos.

Calificación : _____
 Fecha : ____/____/____

ASPECTOS A EVALUAR		NIVELES DE DESEMPEÑO				
I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.		EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
HABILIDADES	1) Un cubo de madera de 0,30 [m] de lado tiene una densidad de 700 [kg/m ³] y flota horizontalmente en el agua.	<p>a. ¿Cuál es la distancia desde la parte superior de la madera a la superficie del agua?</p> <p>El estudiante deduce del enunciado que como el cuerpo flota el empuje y el peso son iguales, de modo que: $\rho_l V_s g = \rho_c V_c g$ $\rho_l V_s = \rho_c V_c$ Como el área de ambos volúmenes es igual queda que: $\rho_l h_s = \rho_c h_c$ Despejando h_s y despejando datos se obtiene que la altura sumergida es de 0,21 [m], por lo que la distancia desde la parte superior de la madera a la superficie del agua es de 0,09 [m] o 9 [cm]</p>	<p>El estudiante plantea el problema correctamente. Logra despejar la altura sumergida, pero por errores procedimentales no logra llegar al resultado, de modo que no puede responder de buena manera la pregunta.</p>	<p>El estudiante plantea el problema correctamente. Sin embargo, no consigue despejar correctamente la altura sumergida, por lo que no responde en forma óptima la pregunta.</p>	<p>El estudiante solo indica que el peso es igual al empuje, pero no desarrolla más allá el ejercicio, por lo que no entrega la respuesta solicitada.</p>	<p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>
	b. ¿Qué masa hay que colocar sobre la madera para que la parte superior de esta última quede justo al nivel del agua?	<p>BUENO (2 puntos)</p> <p>El estudiante inicia el desarrollo del ejercicio indicando que el peso del cuerpo necesario para sumergir el cubo va a ser igual al empuje sobre la parte superior por sumergir, de modo que: $\rho_l V_s g = m g$ $\rho_l V_s = m$ $\rho_l A h = m$ $1000 \frac{kg}{m^3} (0,3[m])^2 0,09 m = m$ De manera que se debe colocar para sumergir el cuerpo es de 8,1 [kg]</p>	<p>SUFICIENTE (1 punto)</p> <p>El estudiante plantea correctamente el problema. Sin embargo al no llegar a la respuesta correcta en la pregunta (a), obtiene un valor para la masa diferente. O bien, por errores procedimentales en el desarrollo del ejercicio no obtiene la respuesta correcta.</p>	<p>SUFICIENTE (1 punto)</p>		<p>NULO (0 punto)</p> <p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>



TEST N° 6

ONDAS

Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE PESPUESTA LIBRE:** Responde las siguientes preguntas, de acuerdo con los contenidos vistos durante las clases.

1) Considerando una onda sonora ¿Qué parámetro se asocia con el volumen?
¿Y con el tono? **(2 puntos)**.

II. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

1) La gama de frecuencias sonoras que el oído humano puede captar se extiende de cerca de 20 [Hz] a 20 [kHz]. La rapidez del sonido en el aire es de 345 [m/s]. Expresa en longitudes de onda los límites de este intervalo audible **(6 puntos)**.



PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°6 Ondas

Nombre : _____ Calificación : _____
 Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____/____/____

ASPECTOS A EVALUAR		NIVELES DE DESEMPEÑO		
		BUENO (2 puntos)	SUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
CONOCIMIENTOS	I. ITEM DE RESPUESTA LIBRE:			
	1) Considerando una onda sonora ¿Qué parámetro se asocia con el volumen? ¿Y con el tono?	El estudiante responde que el parámetro que se asocia con el volumen es la amplitud; mientras que el tono se asocia con la frecuencia.	El estudiante asocia correctamente solo uno de los conceptos con el parámetro adecuado.	El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados
HABILIDADES	II. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.	BUENO (6 puntos)	SUFICIENTE (4 puntos)	INSUFICIENTE (2 puntos)
	1) La gama de frecuencias sonoras que el oído humano puede captar se extiende de cerca de 20 [Hz] a 20 [kHz]. La rapidez del sonido en el aire es de 345 [m/s]. Exprese en longitudes de onda los límites de este intervalo audible	<p>El estudiante recuerda la expresión matemática que relaciona rapidez, frecuencia y longitud de onda:</p> $v = \lambda \cdot f$ <p>Despeja la longitud de onda λ de la formula, obteniendo:</p> $\lambda = \frac{v}{f}$ <p>Reemplazando ambos valores de frecuencia en la expresión anterior determina el siguiente intervalo audible en longitud de onda:</p> $1,725 \cdot 10^{-2}[m] \leq \lambda \leq 17,25[m]$	El estudiante recuerda la ecuación que relaciona frecuencia, longitud de onda y rapidez y logra despejar λ de ella. Sin embargo, por errores procedimentales no señala el intervalo correctamente.	El estudiante recuerda la ecuación que relaciona frecuencia, longitud de onda y rapidez, pero no logra despejar λ de ella. Por lo mismo al reemplazar datos no obtiene el intervalo audible en longitud de onda correcto.



TEST N° 7 ELECTRICIDAD

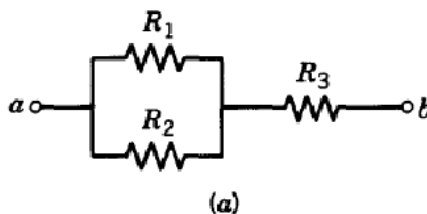
Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____ / ____ / ____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

- 1) Suponga que una persona sale de la ducha y sin querer toca con el dedo, un alambre expuesto de 120 [V]. El cuerpo humano, al estar mojado, alcanza una resistencia tan baja como 300 [Ω] a lo largo de toda su altura. Calcule la corriente en el cuerpo de una persona **(4 puntos)**.
- 2) Considere la figura (a) y halle la resistencia equivalente R para esta configuración, utilizando los valores; $R_1=4,6$ [Ω], $R_2=3,5$ [Ω] y $R_3=2,8$ [Ω]. **(4 puntos)**.





PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°7 Electricidad.

Nombre : _____ Calificación : _____
 Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____/____/____

	ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO				
		EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
HABILIDADES	I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.					
	1) Suponga que una persona sale de la ducha y sin querer toca con el dedo, un alambre expuesto de 120 [V]. El cuerpo humano, al estar mojado, alcanza una resistencia tan baja como 300 [Ω] a lo largo de toda su altura. Calcule la corriente en el cuerpo de una persona	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y enuncia la ley de Ohm, que permite relacionar voltaje, corriente y resistencia. Emplea la siguiente expresión para determinar el valor solicitado:</p> $i = \frac{V}{R}$ <p>Reemplazando datos, obtiene la que la corriente en el cuerpo de la persona es del 0,4 [A].</p>	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y enuncia la ley de Ohm, que permite relacionar voltaje, corriente y resistencia. Emplea la expresión adecuada para determinar la corriente, pero por errores procedimentales al reemplazar en la fórmula obtiene un resultado diferente de 0.4 [A].</p>	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y enuncia la ley de Ohm, que permite relacionar voltaje, corriente y resistencia. Sin embargo no emplea la ecuación adecuada para determinar la corriente, por lo que no obtiene el resultado correcto.</p>	<p>El estudiante solo reconoce e indica los datos del enunciado y expresa la ley de Ohm, pero no continúa con el desarrollo del ejercicio.</p>	<p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>
	2) Considere la figura (a) y halle la resistencia equivalente R para esta configuración, utilizando los valores; R ₁ =4,6 [Ω], R ₂ =3,5 [Ω] y R ₃ =2,8 [Ω].	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y diferencia un circuito en paralelo de uno en serie al indicar las formas en que se calcula la resistencia equivalente en cada uno de ellos. Emplea la siguiente ecuación para determinar la resistencia equivalente del circuito de la figura:</p> $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3$ <p>O bien, obtiene el valor de la resistencia en el circuito en paralelo y luego determina la resistencia equivalente. De cualquiera de las dos maneras obtiene que la resistencia equivalente es 4,8 [Ω].</p>	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y diferencia un circuito en paralelo de uno en serie al indicar las formas en que se calcula la resistencia equivalente en cada uno de ellos. Emplea los métodos adecuados para obtener la resistencia equivalente, sin embargo, por errores en el reemplazo de los datos obtiene un valor diferente a 4,8 [Ω].</p>	<p>El estudiante reconoce los datos del enunciado y diferencia un circuito en paralelo de uno en serie al indicar las formas en que se calcula la resistencia equivalente en cada uno de ellos. Pero no emplea los procedimientos adecuados para desarrollar el ejercicio, por lo que no obtiene el resultado correcto.</p>	<p>El estudiante solo reconoce los datos y expone las expresiones para determinar la resistencia en los dos tipos de circuitos, pero no continúa con el desarrollo del problema.</p>	<p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>



TEST N°8 MAGNETISMO

Nombre : _____ Calificación : _____

Puntaje : _____ / Total: 8 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

- 1) Una carga de $0,060 [C]$ se mueve verticalmente en un campo de $0,070 [T]$, orientado a 45° con respecto a la vertical. ¿Qué velocidad debe tener la carga para que la fuerza que actúe sobre ella sea de $10 [N]$? **(4 puntos).**
- 2) La magnitud del campo eléctrico entre las placas del selector de velocidad es $2500 \left[\frac{V}{m}\right]$, y el campo magnético tanto en el selector de velocidad como en la cámara de deflexión tiene una magnitud de $0,0350 [T]$. Calcule el radio de la trayectoria para un ion de una sola carga con una masa $m = 2,18 \times 10^{-26} [kg]$ **(4 puntos).**



PAUTA DE CORRECCIÓN

Test N°8 Magnetismo.

Nombre : _____

Calificación : _____

Puntaje : _____ / Total: 8 puntos.

Fecha : ____/____/____

ASPECTOS A EVALUAR		NIVELES DE DESEMPEÑO				
I. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.		EXCELENTE (4 puntos)	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0punto)
HABILIDADES	1) Una carga de 0,060 [C] se mueve verticalmente en un campo de 0,070 [T], orientado a 45° con respecto a la vertical. ¿Qué velocidad debe tener la carga para que la fuerza que actúe sobre ella sea de 10 [N]?	<p>El estudiante indica los datos del problema y señala la siguiente fórmula para de fuerza magnética para una carga eléctrica:</p> $F = qB \sin \theta \cdot v$ <p>Despejando la velocidad de la formula anterior , obtiene la siguiente expresión:</p> $v = \frac{F}{qB \sin \theta}$ <p>Reemplazando los datos en la expresión obtiene un resultado de $3,4 \cdot 10^3 [m/s]$</p>	<p>El estudiante indica los datos y la fórmula para la fuerza magnética sobre una carga eléctrica. Despeja correctamente la velocidad de la formula enunciada anteriormente, pero por errores procedimentales no obtiene el resultado correcto.</p>	<p>El estudiante indica los datos y la fórmula para la fuerza magnética sobre una carga eléctrica. Sin embargo no despeja adecuadamente la velocidad, por lo que no obtiene el valor correcto para dicha magnitud.</p>	<p>El estudiante solo señala los datos y la fórmula para la fuerza magnética de una carga eléctrica, dejando incompleto el desarrollo del ejercicio.</p>	<p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>
	2) La magnitud del campo eléctrico entre las placas del selector de velocidad es $2500 \frac{V}{m}$, y el campo magnético tanto en el selector de velocidad como en la cámara de deflexión tiene una magnitud de 0,035 0 [T]. Calcule el radio de la trayectoria para un ion de una sola carga con una masa $m = 2,18 \times 10^{-26} [kg]$	<p>El estudiante escribe los datos del problema y la siguiente fórmula para determinar el radio de la carga :</p> $R = \frac{m v}{q B}$ <p>Al no tener el dato de la velocidad, emplea la relación matemática existente entre el campo eléctrico, el magnético y la velocidad:</p> $E = v B$ <p>Despejando la velocidad, obtiene un valor de $7,1 \cdot 10^4 [m/s]$. Al tener todos los datos necesario reemplaza en la primera expresión obteniendo un valor para el radio de 0,28 [m]</p>	<p>El estudiante señala los datos y la fórmula para determinar el radio, además logra determinar correctamente la velocidad, sin embargo por errores al reemplazar en la fórmula del radio, no obtiene el resultado correcto.</p>	<p>El estudiante señala los datos y la fórmula para determinar el radio. Enuncia adecuadamente la fórmula para determinar la velocidad, pero por errores al reemplazar datos, obtiene un incorrecto valor para la velocidad, de modo que el valor que obtiene para el radio no es el correcto.</p>	<p>El estudiante señala los datos y la fórmula para determinar el radio. No enuncia la fórmula para determinar la velocidad, dejando incompleto el desarrollo del ejercicio.</p>	<p>El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados</p>



TEST N°9

OPTICA

Nombre : _____ Calificación : _____
Puntaje : _____ / Total: 6 puntos. Fecha : ____/____/____

INSTRUCCIONES:

- No olvide anotar su nombre
- Lea cuidadosamente el enunciado y responda lo que se le está preguntando.
- Debe escribir el desarrollo del ejercicio.

I. **ITEM DE PESPUESTA LIBRE:** Responde las siguientes preguntas, de acuerdo con los contenidos vistos durante las clases.

1) Explique qué es una lente convergente y de un ejemplo de ella **(3 puntos)**.

II. **ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.** Resuelve cada uno de los problemas que se presentan a continuación. Escribe tu desarrollo en el espacio disponible e indica las **respuestas** con lápiz pasta negro o azul, los cálculos pueden estar con lápiz de mina.

1) Un angosto rayo de luz amarilla de sodio, con longitud de onda de 589 [nm] en el vacío, incide desde el aire sobre una superficie uniforme de agua a un ángulo de incidencia de 35° . Determine el ángulo de refracción y la longitud de onda de la luz en el agua. Considere el índice de refracción del agua igual a 1,3. **(3 puntos)**.



PAUTA DE CORRECCIÓN
Test N°9 Óptica.

Nombre : _____

Calificación : _____

Puntaje : _____ / Total: 6 puntos.

Fecha : ____/____/____

ASPECTOS A EVALUAR		NIVELES DE DESEMPEÑO			
CONOCIMIENTOS	I. ITEM DE RESPUESTA LIBRE:	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
	1) Explique qué es una lente convergente y de un ejemplo de ella	El estudiante explica que una lente convergente es un cuerpo transparente cuyos extremos son más angostos que en su centro. Debido a su forma al ser atravesado por rayos de luz paralelos, éstos se interceptan en un punto común llamado foco. Además señala un ejemplo, entre los cuales puede mencionar: una lupa, el cristalino, la córnea, los lentes de un microscopio, entre otros.	El estudiante explica adecuadamente lo que es una lente convergente, pero no menciona un ejemplo.	El estudiante entrega una explicación sobre de la lente convergente que admite mejoras. No menciona el ejemplo. O bien solo menciona un ejemplo, pero no presenta explicación.	El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados
HABILIDADES	II. ITEM DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.	BUENO (3 puntos)	SUFICIENTE (2 puntos)	INSUFICIENTE (1 punto)	NULO (0 punto)
	1) Un angosto rayo de luz amarilla de sodio, con longitud de onda de 589 [nm] en el vacío, incide desde el aire sobre una superficie uniforme de agua a un ángulo de incidencia de 35.0. Determine el ángulo de refracción y la longitud de onda de la luz en el agua. Considere el índice de refracción del agua igual a 1,3.	El estudiante la Ley de Snell para obtener el valor del ángulo de refracción empleando la siguiente fórmula: $n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ Obteniendo un valor de 26 ° para el ángulo de refracción al despejar θ_2 y reemplazar datos. Mismo procedimiento realiza para obtener la longitud de onda empleando la siguiente expresión matemática: $n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$ Obteniendo un valor de 453 [nm] para la longitud de onda en el agua al despejar λ_2 y reemplazar datos.	El estudiante obtiene el resultado correcto solo para uno de los dos parámetros solicitados, pero señala las ecuaciones adecuadas en el procedimiento de obtención de ambas variables	El estudiante indica las ecuaciones adecuadas para ambos parámetros, pero por errores procedimentales no obtiene el valor correcto para ninguno de los dos aspectos solicitados. O bien obtiene en forma completa y correcta solo uno de los parámetros solicitados.	El estudiante no contesta la pregunta; o bien no logra cumplir de buena manera con los aspectos solicitados

5. ANEXO 5: Carta de Validación

5.1. Carta validación para material didáctico diseñado.



Universidad de Concepción

Facultad de Educación

Ciudad Universitaria, Septiembre 3 de 2015

Karen Contreras Navarrete

Facultad de Educación

P R E S E N T E

Estimada Profesora:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Esta metodología se basa en la incorporación de estudios de casos, en las clases prácticas, junto con una guía de ejercicios, esto con el fin de contextualizar lo teórico de la física, a un plano más cotidiano, para que los estudiantes puedan evidenciar las implicancias del contenido estudiado.

Para tal propósito, le solicitamos a usted como profesional en el campo de la Física, pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del material, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar, completar y firmar los documentos que se adjuntan. Estos son los siguientes:

- 1) Estudios de casos
- 2) Guía de ejercicios
- 3) Además, adjuntar sus datos de formación académica.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.

Karen Contreras Navarrete



5.2. Carta validación encuesta de satisfacción



Universidad de Concepción
Facultad de Educación

Ciudad Universitaria, Noviembre de 2015

Carla Barría Cisternas
Facultad de Educación

P R E S E N T E

Estimada Profesora:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Para tener referencias del impacto de esta nueva metodología, en los estudiantes, hemos desarrollado un instrumento para la recolección de datos, que consiste en una encuesta para medir la satisfacción de los estudiantes del curso. Se utilizarán estadísticas descriptivas e inferenciales para el análisis de los datos.

Para tal propósito, le solicito a usted como profesional en el campo de la educación pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del instrumento de recolección de datos, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar y completar los documentos que se adjuntan manifestando su opinión en la planilla de validación con respeto a la redacción del aspecto y su pertinencia para el cumplimiento del objetivo de la categoría.

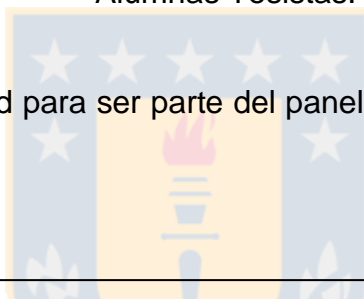
Para poder completar el proceso de validación, en la planilla se le proveen encasillados para evaluar la congruencia del aspecto con el objetivo de cada categoría. Además, también se proporcionan encasillados para evaluar la redacción gramática del aspecto.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



Carla Barría Cisternas

6. ANEXO 6: Encuesta de Satisfacción.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



ENCUESTA DE SATISFACION DEL ESTUDIANTE

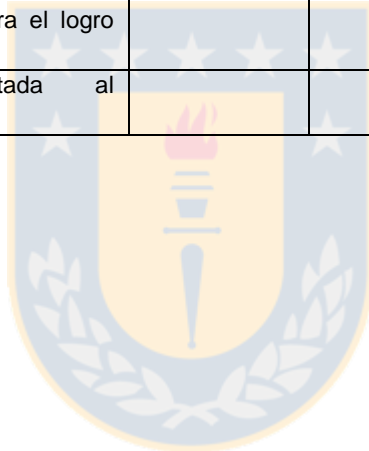
Esta encuesta se realiza con el propósito de que usted exprese el nivel de satisfacción respecto a los diferentes aspectos de la asignatura cursada durante este semestre. Sus respuestas son de gran ayuda para mejorar el curso.

Por favor, coloque una **X** en la casilla que corresponda al nivel de satisfacción que le representa para cada uno de los aspectos de la categoría.

CATEGORIA	N°	ASPECTOS	MARQUE CON UNA X EL ASPECTO QUE LE REPRESENTA			
			Muy insatisfecho(a)	Insatisfecho(a)	Satisfecho(a)	Muy satisfecho(a)
			1	2	3	4
INFRAESTRUCTURA	1	Tamaño del aula empleada para llevar a cabo las actividades del curso.				
	2	El mobiliario, es decir, sillas, mesas, pizarra, entre otros recursos disponibles para la ejecución de las clases				
	3	La iluminación de las salas en las que se desarrollaron las actividades del curso.				
OBJETIVOS	4	Comunicación de los objetivos de la asignatura.				
	5	Concordancia de los objetivos de la clase práctica con los contenidos del curso.				
	6	Realización de actividades evaluativas (guías de ejercicios, estudio de casos, pruebas de desarrollo, etc.) en concordancia con los objetivos.				
	7	Logro personal de los objetivos propuestos en las clases prácticas. .				
CONTENIDOS	8	Los contenidos enseñados y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana				
	9	Concordancia de los contenidos vistos en las clases y aquellos establecidos en el programa de la asignatura				
	10	Cantidad de contenidos abordados durante el curso.				

	11	Tiempo destinado para cada contenido.				
METODOLOGIA	12	Concordancia entre las clases teóricas y las clases prácticas.				
	13	Pertinencia de los estudios de caso en la comprensión de los contenidos.				
	14	Uso de guías de ejercicios para desarrollar habilidades de resolución de problemas.				
	15	Contribución de las dinámicas grupales en la discusión y análisis de los contenidos				
	16	Motivación que generan las diversas metodologías empleadas				
	MONITOR DE PRACTICA	17	Trato a los estudiantes proporcionado por el(la) monitor(a)			
18		Contribución del monitor(a) como moderador en la dinámicas grupales				
19		Manejo de los contenidos mostrado por el(la) monitor(a)				
20		Empleo de un lenguaje acorde con el contexto de enseñanza.				
21		Retroalimentación proporcionada por el (la) monitor(a) para la mejora de los estudiantes.				
22		Instrucciones dadas para el desarrollo de las actividades.				
23		Dominio de grupo mostrado por el(la) monitor(a) durante las clases				
MATERIALES DIDACTICOS	24	Calidad de los materiales didácticos empleados en las clases prácticas.				
	25	Congruencia de los materiales didácticos con los contenidos del curso.				
	26	Entrega de guías de ejercicio y estudios de caso para su realización en las clases prácticas.				
	27	Ayuda proporcionada por los materiales didácticos (guías de ejercicios y estudios de caso) para el aprendizaje personal.				
EVALUA COMES	28	Pruebas de desarrollo (test) en concordancia con los objetivos, contenidos y actividades.				
	29	Corrección de los instrumentos				

		de evaluación aplicados en el curso.				
	30	Retroalimentación luego de las actividades evaluativas.				
	31	Concordancia entre las evaluaciones y las actividades realizadas en clase.				
	32	Uso de pauta de corrección para las Pruebas donde se explicitan las respuestas en sus distintos niveles de desempeño.				
CURSO EN GENERAL	33	Entrega los conceptos fundamentales de la Física				
	34	Distribución de horas de clases teóricas y prácticas.				
	35	Metodologías empleadas para lograr los resultados de aprendizaje				
	36	Recursos didácticos utilizados durante el curso para el logro de los objetivos.				
	37	Evaluación orientada al aprendizaje				



7. ANEXO 7: Planilla de validación.

7.1. Planilla de validación para estudios de caso



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



Planilla para la validación de materiales didácticos

ESTUDIO DE CASO

Este instrumento tiene como objetivo recoger una opinión especializada sobre la calidad de materiales didácticos (guías de ejercicios, guía de estudio de caso) para su posterior incorporación en el diseño de un Curso Fundamental de Física. Responda a todas y cada una de las preguntas. Es de gran utilidad para mejorar y la calidad de los recursos didácticos del curso diseñado.

Gracias por su colaboración.

I. Para completar esta planilla utilice los siguientes niveles de satisfacción:

1	Insuficiente	2	Admite mejora	3	Bueno
---	--------------	---	---------------	---	-------

Coloque una X en la casilla según la apreciación que se tenga de cada uno de los planteamientos.

Evaluación del estudio de caso	1	2	3
En el estudio de caso se indican los objetivos de su aplicación.			
Los principales conceptos o contenidos a tratar a través de estudio de caso están señalados en el material.			
El material posee simplicidad, es decir, evita elementos que distraigan su asimilación, que hagan “ruido” en la transmisión del mensaje.			
Es didáctico, o sea, las actividades incluidas están enfocadas a generar algún aprendizaje, ya sea, conceptual, procedimental o actitudinal.			
El estudio de caso tiene un diseño y una estructura adecuada que permite captar la atención del alumnado y estimula su proceso de aprendizaje.			

El estudio de caso es legible, es decir, tiene una letra adecuada, las imágenes incluidas tienen la nitidez apropiada y un tamaño óptimo.			
El material cuenta con instrucciones o indicaciones claras, o sea, no admiten ambigüedades para su desarrollo.			
El incidente, problema o situación expuesta como estudio de caso guarda relación con el contenido.			

Escriba aquí cualquier otro comentario sobre el estudio de caso



7.2. Planilla de validación para guías de ejercicios.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



Planilla para la validación de materiales didácticos

GUIA DE EJERCICIO

Este instrumento tiene como objetivo recoger una opinión especializada sobre la calidad de materiales didácticos (guías de ejercicios, guía de estudio de caso) para su posterior incorporación en el diseño de un Curso Fundamental de Física. Responda a todas y cada una de las preguntas. Es de gran utilidad para mejorar y la calidad de los recursos didácticos del curso diseñado.

Gracias por su colaboración.

II. Para completar esta planilla utilice los siguientes niveles de satisfacción:

1	Insuficiente	2	Admite mejora	3	Bueno
---	--------------	---	---------------	---	-------

Coloque una X en la casilla según la apreciación que se tenga de cada uno de los planteamientos.

Evaluación de la guía de ejercicio	1	2	3
En la guía de ejercicio se indican los objetivos de su aplicación.			
Los principales conceptos o contenidos a tratar a través de las guía de ejercicios están señalados en el material.			
El material posee simplicidad, es decir, evita elementos que distraigan su asimilación, que hagan “ruido” en la transmisión del mensaje.			
Es didáctico, o sea, las actividades incluidas están enfocadas a generar algún aprendizaje, ya sea, conceptual, procedimental o actitudinal.			
La guía de ejercicios tiene un diseño y una estructura adecuada que permite captar la atención del alumnado y			

estimula su proceso de aprendizaje.			
La guía es legible, es decir, tiene una letra adecuada, las imágenes incluidas tienen la nitidez apropiada y un tamaño óptimo.			
Los ejercicios incluidos en la guía, abordan la totalidad de los contenidos señalados al inicio de ésta.			

Escriba aquí cualquier otro comentario sobre la guía de ejercicio:



7.3. Planilla de validación para encuesta de satisfacción



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
Morín Contreras Vera
Daniela Guerrero Zúñiga
Fabiola Henríquez Salazar



PLANILLA DE VALIDACIÓN PARA LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL ESTUDIANTE.

La siguiente planilla busca validar los aspectos consultados en la **Encuesta de Satisfacción del Estudiante**. Estos aspectos están agrupados en diferentes categorías, las cuales son: Infraestructura, Objetivos, Contenidos, Metodología, Monitor de práctica, Materiales didácticos, Evaluación y Curso en general. Solicitamos que exprese un juicio sobre la pertinencia de los aspectos con el objetivo planteado para cada categoría y la adecuada redacción de cada aspecto.

Aspectos	Congruencia con el objetivo		Redacción		
	Si	No	Correcto	Mejorable	Incorrecto
Categoría – Infraestructura	Objetivo: Conocer el grado de comodidad del alumno/a con la infraestructura ocupada para la implementación del curso.				
Tamaño del aula empleada para llevar a cabo las actividades del curso.					
El mobiliario, es decir, sillas, mesas, pizarra, entre otros recursos disponibles para la ejecución de las clases					
La iluminación de las salas en las que se desarrollaron las actividades del curso.					
Categoría – Objetivos	Objetivo: Determinar el grado de satisfacción del estudiante respecto a los objetivos del curso.				
Comunicación de los objetivos de la asignatura.					
Concordancia de los objetivos de la clase práctica con los contenidos del curso.					

Realización de actividades evaluativas (guías de ejercicios, estudio de casos, pruebas de desarrollo, etc.) en concordancia con los objetivos.					
Logro personal de los objetivos propuestos en las clases prácticas.					
Categoría – Contenidos	Objetivo: Identificar el grado de satisfacción de los estudiantes respecto de los contenidos abordados en el curso.				
Los contenidos enseñados y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana					
Concordancia de los contenidos vistos en las clases y aquellos establecidos en el programa de la asignatura					
Cantidad de contenidos abordados durante el curso.					
Tiempo destinado para cada contenido.					
Categoría – Metodología	Objetivo: Determinar el grado de satisfacción del estudiante con las metodologías utilizadas durante el curso.				
Concordancia entre las clases teóricas y las clases prácticas.					
Pertinencia de los estudios de caso en la comprensión de los contenidos.					
Uso de guías de ejercicios para desarrollar habilidades de resolución de problemas.					
Contribución de las dinámicas grupales en la discusión y análisis de los contenidos					
Motivación que generan las diversas metodologías empleadas					
Categoría – Monitor(a) de práctica.	Objetivo: Conocer la satisfacción del estudiante respecto al desempeño del monitor/a de práctica				
Trato a los estudiantes proporcionado por el(la) monitor(a)					
Contribución del monitor(a) como moderador en la dinámicas grupales					
Manejo de los contenidos mostrado por el(la) monitor(a)					
Empleo de un lenguaje acorde con el contexto de enseñanza.					

Retroalimentación proporcionada por el (la) monitor(a) para la mejora de los estudiantes.					
Instrucciones dadas para el desarrollo de las actividades.					
Dominio de grupo mostrado por el(la) monitor(a) durante las clases					
Categoría – Materiales didácticos	Objetivo: Conocer la satisfacción del estudiante respecto los materiales didácticos empleados en el curso.				
Calidad de los materiales didácticos empleados en las clases prácticas.					
Congruencia de los materiales didácticos con los contenidos del curso.					
Entrega oportuna de guías de ejercicio y estudios de caso para su realización en las clases prácticas.					
Ayuda proporcionada por los materiales didácticos (guías de ejercicios y estudios de caso) para el aprendizaje personal.					
Categoría – Evaluaciones	Objetivo: Determinar el grado de satisfacción del estudiante respecto al proceso evaluativo del curso.				
Pruebas de desarrollo (test) en concordancia con los objetivos, contenidos y actividades.					
Corrección de los instrumentos de evaluación aplicados en el curso.					
Retroalimentación luego de las actividades evaluativas.					
Concordancia entre las evaluaciones y las actividades realizadas en clase.					
Uso de pauta de corrección para las de las pruebas donde se explicitan las respuestas en sus distintos niveles de desempeño.					
Categoría – Curso en general	Objetivo: Obtener una opinión general de los estudiantes, en cuanto a la totalidad del curso.				
Entrega los conceptos fundamentales de la Física					
Distribución de horas de clases teóricas y prácticas.					
Metodologías empleadas para lograr los resultados de aprendizaje					

Recursos didácticos utilizados durante el curso para el logro de los objetivos.					
Evaluación orientada al aprendizaje					



8. ANEXO 8: Cartas de validación, firmadas por expertos.

8.1. Cara firmada por el docente José Arenas.



Universidad de Concepción
Facultad de Educación

Ciudad Universitaria, Agosto 21 de 2015

José Arenas Villarroel
Facultad de Educación

P R E S E N T E

Estimado Profesor:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Para tener referencias del impacto de esta nueva metodología, en los estudiantes, hemos desarrollado un instrumento para la recolección de datos, que consiste en una encuesta para medir la satisfacción de los estudiantes del curso. Se utilizarán estadísticas descriptivas e inferenciales para el análisis de los datos.

Para tal propósito, le solicito a usted como profesional en el campo de la educación, pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del instrumento de recolección de datos, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar, completar y firmar los documentos que se adjuntan. Estos son los siguientes:

- 7) Encuesta de satisfacción con la modalidad de enseñanza.
- 8) Planilla para la validación del instrumento que mide la satisfacción con la modalidad de enseñanza.
- 9) Además, adjuntar su curriculum vitae.

Para poder completar el proceso de validación, en la planilla se le proveen encasillados para evaluar si el ítem es esencial, necesario pero no esencial y no necesario. Además, espacio para anotar comentarios adicionales sobre estructura, pertinencia, redacción y gramática del idioma. Así como, observaciones al final del instrumento.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



José Arenas Villarroel



8.2. Carta firmada por la docente Carla Barría.



Universidad de Concepción
Facultad de Educación

Ciudad Universitaria, Octubre de 2015

Carla Barría Cisterna
Facultad de Educación
P R E S E N T E

Estimado Profesora:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Para tener referencias del impacto de esta nueva metodología, en los estudiantes, hemos desarrollado un instrumento para la recolección de datos, que consiste en una encuesta para medir la satisfacción de los estudiantes del curso. Se utilizarán estadísticas descriptivas e inferenciales para el análisis de los datos.

Para tal propósito, le solicito a usted como profesional en el campo de la educación, pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del instrumento de recolección de datos, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar y completar los documentos que se adjuntan manifestando su opinión en la planilla de validación con respeto a la redacción del aspecto y su pertinencia para el cumplimiento del objetivo de la categoría.

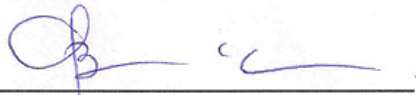
Para poder completar el proceso de validación, en la planilla se le proveen encasillados para evaluar si el ítem es esencial, necesario pero no esencial y no necesario. Además, espacio para anotar comentarios adicionales sobre estructura, pertinencia, redacción y gramática del idioma. Así como, observaciones al final del instrumento.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



Carla Barría Cisterna



8.3. Carta firmada por la docente Karen Contreras



Universidad de Concepción
Facultad de Educación

Ciudad Universitaria, Septiembre 3 de 2015

Karen Contreras Navarrete
Facultad de Educación

P R E S E N T E

Estimada Profesora:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Esta metodología se basa en la incorporación de estudios de casos, en las clases prácticas, junto con una guía de ejercicios, esto con el fin de contextualizar lo teórico de la física, a un plano más cotidiano, para que los estudiantes puedan evidenciar las implicancias del contenido estudiado.

Para tal propósito, le solicitamos a usted como profesional en el campo de la Física, pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del material, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar, completar y firmar los documentos que se adjuntan. Estos son los siguientes:

- 1) Estudios de casos
- 2) Guía de ejercicios
- 3) Además, adjuntar sus datos de formación académica.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



Karen Contreras Navarrete





Karen Contreras Navarrete
Facultad de Educación

P R E S E N T E

Estimada Profesora:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Para tener referencias del impacto de esta nueva metodología, en los estudiantes, hemos desarrollado un instrumento para la recolección de datos, que consiste en una encuesta para medir la satisfacción de los estudiantes del curso. Se utilizarán estadísticas descriptivas e inferenciales para el análisis de los datos.

Para tal propósito, le solicito a usted como profesional en el campo de la educación pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del instrumento de recolección de datos, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar y completar los documentos que se adjuntan manifestando su opinión en la planilla de validación con respeto a la redacción del aspecto y su pertinencia para el cumplimiento del objetivo de la categoría.

Para poder completar el proceso de validación, en la planilla se le proveen encasillados para evaluar la congruencia del aspecto con el objetivo de cada

categoría. Además, también se proporcionan encasillados para evaluar la redacción gramática del aspecto.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



Karen Contreras Navarrete



8.4. Carta firmada por el docente Ariel Araneda



Universidad de Concepción
Facultad de Educación

Concepción, Septiembre 9 de 2015

Ariel Araneda Cancino.
Instituto de Humanidades Concepción

P R E S E N T E

Estimado Profesor:

Junto con saludarle, las estudiantes de la carrera de Pedagogía en Cs. Naturales y Física de la Universidad de Concepción, Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga y Fabiola Henríquez Salazar, nos encontramos desarrollando nuestra tesis, basada en una propuesta de un curso elemental de Física, que se aborda con una nueva metodología en el aspecto práctico. Esta metodología se basa en la incorporación de estudios de casos, en las clases prácticas, junto con una guía de ejercicios, esto con el fin de contextualizar lo teórico de la Física, a un plano más cotidiano, para que los estudiantes puedan evidenciar las implicancias del contenido estudiado.

Para tal propósito, le solicitamos a usted como profesional en el campo de la pedagogía, pueda ser integrante del panel de expertos para la correspondiente validación del material, arriba mencionado. Si usted está de acuerdo en ser parte del panel de expertos, favor evaluar, completar y firmar los documentos que se adjuntan. Estos son los siguientes:

- 1) Estudios de casos
- 2) Guía de ejercicios
- 3) Además, adjuntar sus datos de formación académica.

Para información adicional, puede comunicarse con nosotras al correo electrónico tesis.pcn@gmail.com

Esperando favorable acogida, le saluda muy atentamente:

Morín Contreras Vera, Daniela Guerrero Zúñiga, Fabiola Henríquez Salazar
Alumnas Tesistas.

Si acepta nuestra solicitud para ser parte del panel de expertos, favor de firmar en el espacio provisto.



Ariel Araneda Cancino

