



FORMATO PARA PROGRAMA DE CURSO*

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

* Programa oficial de curso. Resolución Académica 1764 del 24 de noviembre de 1993.

**AD: Comprende las horas de acompañamiento directo del docente. (Decreto 1075 de 2015, Artículo 1, 2, 3, 4 y 5)

1. INFORMACIÓN GENERAL

Unidad Académica:	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales		
Programa Académico:	Física		
Semestre:	2020-I	Código curso:	0302271
Nombre del curso:	Física Experimental I		
Área o componente curricular:	Física Experimental		
Tipo de curso:	Práctico	Créditos académicos:	2
Horas semana con acompañamiento Docente (AD)**:	4	Total semanas:	16
Horas semana trabajo independiente (TI):	2	Total horas semana:	6
Características del curso:	Práctico		
Pre-requisitos:	Fundamentación en Computación (0302150)		
Co-requisitos:	Física Básica I (0302270)		

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

Descripción general del curso: El área experimental del currículo de los pregrados de Física y Astronomía está conformada por varios cursos que cubren todos los ciclos de formación (básico, profesionalización y profundización). Dichos cursos de acuerdo a su alcance y metodología se dividen en dos: Cursos básicos y Avanzados. En particular en los Cursos Básicos de Física Experimental se pretende dar las herramientas imprescindibles de (1) metrología, (2) instrumentación, (3) estadística y (4) adquisición, análisis y presentación de resultados experimentales.

En el curso de Física Experimental I, que hace parte de los cursos básicos, se desarrollan los fundamentos de estos 4 aspectos de la experimentación concibiendo y realizando prácticas que involucren los instrumentos básicos de medida de ángulos, longitud, tiempo y masa, además de las metodologías convencionales de toma, presentación gráfica y análisis de datos.

Se manejan una serie de manuales, guías y protocolos que se utilizan en diversos experimentos ilustrativos, con los cuales se espera que el estudiante empiece a adquirir cuatro competencias: (1) Extraer conceptos físicos de situaciones observacionales, (2) Manejar los protocolos de los instrumentos de medida básicos, (3) Realizar

discusiones sustentadas y análisis de los resultados experimentales que finalmente lo conduzcan a (4) proponer y/o seleccionar modelos teóricos que representen sus resultados.

Para lograr esto se hace una introducción teórica a los conceptos y herramientas fundamentales del método experimental, y al mismo tiempo se desarrollan prácticas y proyectos que permitan ilustrar dichos conceptos.

Más que verificar experimentalmente resultados de una teoría, lo que se pretende con este curso es empezar a desarrollar la capacidad del estudiante de extraer los aspectos fundamentales de un experimento que le permitan formular modelos que finalmente den cuenta de los resultados y le permitan hacer predicciones. Esta es la cualidad esencial que constituye el quehacer diario de un profesional formado en un área experimental.

Para esto el estudiante hará uso de las herramientas y pensamiento lógico adquiridos en los cursos de análisis matemático y geometría analítica.

Finalmente, con el logro de los objetivos del curso se espera que el estudiante forme las bases para un pensamiento metódico, lógico, tanto deductivo como inductivo, que le permita afrontar los cursos futuros.

Objetivo general:

Desarrollar en el estudiante las bases del método experimental que le permitan entender los procesos, técnicas y conceptos primordiales de la experimentación en Ciencias, procurando la formación de una mentalidad metódica, lógica, tanto inductiva como deductiva, que le permita al estudiante afrontar problemas desde un enfoque científico.

Objetivos Específicos:

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

Objetivos Conceptuales:

Dominar los principios de la teoría elemental de propagación de errores.

Diferenciar entre los conceptos de exactitud y precisión.

Manejar los conceptos básicos estadísticos para el análisis de problemas de una sola variable.

Conocer las definiciones metrológicas de longitud, ángulo, masa y tiempo.

Conocer los fundamentos y la lógica del método experimental.

Conocer las buenas prácticas para el registro de experimentos.

Identificar las partes que componen un informe de resultados experimentales tipo artículo científico.

Objetivos Actitudinales:

Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados.

Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas sino como una ciencia en

construcción.

Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.

Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, masa y tiempo).

Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.

Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos adecuados para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos, como un requisito indispensable para el desempeño profesional.

Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a éstos para proponer y verificar nuevo conocimiento.

Demostrar respeto por la autoría en las citas bibliográficas.

Crear la conciencia de la importancia de cumplir plazos asignados para el desarrollo de las tareas.

Despertar el interés por efectuar observaciones metódicas para resolver inquietudes y/o registrar secuencias de datos para captar tendencias.

Objetivos Procedimentales:

Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.

Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.

Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.

Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin.

Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas.

Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad.

Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.

Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo y tiempo.

Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.

Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.

Contenido resumido:

1-Teoría (Método científico Metrología y estadística)

2-Instrumentos de medida

3-Análisis y presentación de resultados

4-Prácticas y proyectos

UNIDADES DETALLADAS**Unidad No. 1**

Nombre de la unidad:	Método científico Metrología y estadística
Tema:	<p>Contenidos conceptuales:</p> <p>El método científico: (1) Aspectos generales del método científico (Observación, hipótesis, planteamiento del problema, experimentación, resultados, conclusiones).</p> <p>Introducción al error: (1) importancia de determinar el error, (2) Error sistemático y error aleatorio (incertidumbre del instrumento, aleatoriedad de la muestra a medir, aleatoriedad en la medida del instrumento), (3) exactitud y precisión, (4) reporte del error (cifras significativas, redondeo, error relativo, error absoluto, partes por millón, intervalo de confianza, etc), (5) Reglas de error para funciones básicas.</p> <p>Estadística descriptiva para una variable: (1) distribución e histograma, (2) media, varianza y desviación estándar (de la muestra y de la población; diferencia entre varianza de la muestra y varianza de la media de la muestra); (3) Distribución gaussiana.</p> <p>(TC+C) Lógica experimental y sentido común: (1) Medidas directas e indirectas, (2) simetría en la medición, (3) secuencia de medidas, (4) variaciones sistemáticas, (5) medidas relativas, (6) medidas nulas, (7) Sentido común en la experimentación,(8) sentido común en el error.</p>
Subtemas:	<p>Contenidos procedimentales:</p> <p>Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental.</p> <p>Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.</p> <p>Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico.</p> <p>Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo y tiempo.</p> <p>Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.</p> <p>Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.</p> <p>Contenidos actitudinales:</p> <p>Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos.</p>

	<p>Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, masa y tiempo).</p> <p>Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas.</p> <p>Utilizar protocolos y formatos adecuados para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos.</p>
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	2
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</p> <p>Squires, G. L. (2001). Practical physics (4th ed.). Cambridge Univ Press.</p> <p>Colin Cook (2005). An introduction Experimental Physics. Taylor & Francis – UCL Press.</p> <p>Profesores del Instituto de Física (1994 – 2001) - Guías de Laboratorio de Física del Instituto de Física.</p> <p>Ignacio Ferrin. Guía Fina, Física Experimental I (2014).</p>	

Unidad No. 2

Nombre de la unidad:	Instrumentos de medida
Tema:	<p>Contenidos conceptuales:</p> <p>Longitud: regla, micrómetro, pie de rey.</p> <p>Ángulo: transportador, goniómetro, sextante.</p> <p>Tiempo: cronómetro, péndulo, osciladores.</p> <p>Masa: balanza, dinamómetro, pesa.</p>
Subtemas:	<p>Contenidos procedimentales:</p> <p>Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales.</p> <p>Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas.</p> <p>Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo, temperatura, tiempo.</p> <p>Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante.</p> <p>Contenidos actitudinales:</p> <p>Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, masa y tiempo).</p>
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	2.5
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</p> <p>Squires, G. L. (2001). Practical physics (4th ed.). Cambridge Univ Press.</p> <p>Colin Cook (2005). An introduction Experimental Physics. Taylor & Francis – UCL Press.</p> <p>Profesores del Instituto de Física (1994 – 2001) - Guías de Laboratorio de Física del Instituto de Física.</p> <p>Ignacio Ferrin. Guía Fina, Física Experimental I (2014).</p>	

Unidad No. 3

Nombre de la unidad:	Análisis y presentación de resultados
Tema:	<p>Contenidos conceptuales:</p> <p>Registro del experimento: (1) cuaderno de laboratorio, (2) registro de las medidas, (2) diagramas, (3) tablas y (4) notas aclaratorias.</p>

	<p>Gráficas: (1) utilidad de las gráficas, (2) elección de la cuadrícula, (3) escala, (4) unidades, (5) presentación del error, (6) interpolación y extrapolación (7) rango y grado de confianza (8) Ajuste lineal (método de mínimos cuadrados). Artículo científico: (1) título, (2) resumen, (3) secciones (4) diagramas, gráficas, ecuaciones y tablas, (5) conclusiones y (6) redacción.</p>
<p>Subtemas:</p>	<p>Contenidos procedimentales: Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales. Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental. Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas. Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin. Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas. Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad. Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico. Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante. Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.</p> <p>Contenidos actitudinales: Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados. Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas sino como una ciencia en construcción. Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos. Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, masa y tiempo). Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas. Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos adecuados para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos. Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a estos para proponer y verificar nuevo conocimiento. Demostrar respeto por la autoría en las citaciones bibliográficas.</p>
<p>No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad</p>	<p>1.5</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Squires, G. L. (2001). Practical physics (4th ed.). Cambridge Univ Press. Colin Cook (2005). An introduction Experimental Physics. Taylor & Francis – UCL Press. Profesores del Instituto de Física (1994 – 2001) - Guías de Laboratorio de Física del Instituto de Física. Ignacio Ferrin. Guía Fina, Física Experimental I (2014).</p>	

Unidad No. 4

Nombre de la unidad:	Prácticas y proyectos
Tema:	<p>Contenidos conceptuales: realización de prácticas propuestas por el profesor, que buscan entrenar al estudiante en procedimientos y protocolos específicos. Y presentar demostraciones de conceptos teóricos fundamentales.</p> <p>Realización de mínimo un proyecto propuesto por el estudiante, donde se aborden conceptos y temas de Física Mecánica, que le permitan al estudiante afrontar el problema propuesto desde un enfoque científico. Cada proyecto tendrá una dedicación de 12 horas presenciales, en las cuales contará con la asesoría del profesor.</p>
Subtemas:	<p>Contenidos procedimentales: Interpretar, llevar a cabo y, en caso de ser necesario, adaptar las instrucciones de protocolos, guías y manuales. Calcular el error en una medida a partir de las reglas correctas y siguiendo los principios de la lógica experimental. Escribir los resultados de un experimento con las cifras significativas correctas. Realizar gráficas utilizando el papel apropiado y mediante software desarrollado para éste fin. Analizar gráficas infiriendo información y haciendo predicciones a partir de ellas. Realizar interpolaciones y extrapolaciones de datos experimentales reportando los rangos y grados de confiabilidad. Llevar correctamente un cuaderno de laboratorio y presentar los resultados en un formato tipo artículo científico. Elegir y utilizar apropiadamente los diferentes instrumentos que se tienen para realizar medidas de masa, longitud, ángulo y tiempo. Hacer búsqueda bibliográfica y extraer la información relevante. Realizar el histograma de un grupo de datos y determinar parámetros como la media, la desviación estándar, la correlación.</p> <p>Contenidos actitudinales: Adquirir un pensamiento crítico que le permita tomar decisiones según los escenarios encontrados. Tener un pensamiento crítico y reflexivo sobre las teorías expresadas en libros científicos, autoridades académicas, incluyendo su profesor, para verlas no como verdades absolutas sino como una ciencia en construcción. Tener conciencia de la importancia de los experimentos como método principal y primordial para la corroboración de teorías y modelos científicos. Manipular con rigor adecuado los instrumentos de medición de las magnitudes primordiales (longitud, ángulo, masa y tiempo). Ser consciente de la necesidad de entender y aplicar los elementos comunicacionales del lenguaje científico, la terminología y la sintaxis adecuada para expresar las ideas científicas. Adquirir el hábito de utilizar protocolos y formatos para documentar y reportar los resultados parciales y definitivos adecuados, como un requisito indispensable para el desempeño profesional. Reconocer que las teorías científicas son una construcción colectiva que fundamenta desarrollos técnicos y tecnológicos, y que a la vez se recurre a estos para proponer y verificar nuevo conocimiento. Demostrar respeto por la autoría en las citas bibliográficas.</p>

No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	8
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Squires, G. L. (2001). Practical physics (4th ed.). Cambridge Univ Press. Colin Cook (2005). An introduction Experimental Physics. Taylor & Francis – UCL Press. Profesores del Instituto de Física (1994 – 2001) - Guías de Laboratorio de Física del Instituto de Física. Ignacio Ferrin. Guía Fina, Física Experimental I (2014).</p>	

3. METODOLOGÍA

A continuación, se enumeran algunas de las estrategias metodológicas sugeridas para el logro de los objetivos del curso y su contenido.

Clase magistral por parte del profesor del curso acompañada de ejemplos prácticos y demostraciones.

TC+C = Temas de Consulta + Cuestionario por parte del estudiante sobre temas que hacen parte del programa.

Desarrollo de actividades experimentales por parte de los estudiantes con la ayuda de programas de computación.

Prácticas de laboratorio guiadas, realizadas por parte de los estudiantes.

Desarrollo de proyectos por parte de los estudiantes con asesoría del profesor del curso.

Revisión del cuaderno de protocolo por parte del profesor del curso.

Contenido resumido:

1-Teoría (Método científico Metrología y estadística (2 semanas)

2-Instrumentos de medida (2.5 semanas)

3-Análisis y presentación de resultados (1.5 semanas)

4-Prácticas y proyectos (8 semanas)

EVALUACIÓN		
Actividad	Porcentaje	Semana (fecha)
Seguimiento de las actividades 2, 3, 4, 5, 6 y 7	10%	Fechas varias hasta 20 de marzo de 2020
Presentación de las propuestas de	2%	Miércoles, 25 de marzo de 2020

proyecto final		
Evaluación del cuaderno de protocolo correspondiente a las actividades de las primeras 7 semanas	10%	Viernes, 27 de marzo de 2020
Primer examen parcial	20%	Viernes, 27 de marzo de 2020
Artículo práctica propuesta 1	10%	Lunes, 20 de abril de 2020
Artículo práctica propuesta 2	10%	Miércoles, 29 de abril de 2020
Segundo examen parcial	10%	Miércoles, 29 de abril de 2020
Artículo del proyecto Final	13%	Miércoles, 27 de mayo de 2020
Presentación de resultados del proyecto Final	10%	Viernes 29 de mayo y Miércoles 3 de junio de 2020
Evaluación del cuaderno de protocolo correspondiente a las actividades de las semanas 8 a 14	5%	Viernes, 05 de junio de 2020

Actividades de asistencia obligatoria: Prácticas de laboratorio, Exposiciones y Actividades en clase.
Evaluaciones.
Número de faltas de asistencia: Las indicadas por el reglamento estudiantil.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA por unidades:

Unidad No.1	<p>Gil, Salvador. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Alfaomega.</p> <p>Lyons, Louis. A Practical Guide to data Analysis for Physical Science Students. Cambridge, University Press. 1994.</p> <p>S.Gil, Física re-Creativa, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina</p> <p>Daryl W. Preston and Eric R. Dietz. (1991). The Art of Experimental Physics. John Wiley & Sons.</p> <p>R.K. Shukla and Anchal Sivastava (2006). Practical Physics.New Age International Limited, Publishers.</p>
Unidad No.2	<p>Gil, Salvador. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Alfaomega.</p> <p>Lyons, Louis. A Practical Guide to data Analysis for Physical Science Students. Cambridge, University Press. 1994.</p> <p>S.Gil, Física re-Creativa, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina</p> <p>Daryl W. Preston and Eric R. Dietz. (1991). The Art of Experimental Physics. John Wiley & Sons.</p> <p>R.K. Shukla and Anchal Sivastava (2006). Practical Physics.New Age International Limited, Publishers.</p>
Unidad No.3	<p>Gil, Salvador. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Alfaomega.</p> <p>Lyons, Louis. A Practical Guide to data Analysis for Physical Science Students. Cambridge, University Press. 1994.</p> <p>S.Gil, Física re-Creativa, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina</p> <p>Daryl W. Preston and Eric R. Dietz. (1991). The Art of Experimental Physics. John Wiley & Sons.</p> <p>R.K. Shukla and Anchal Sivastava (2006). Practical Physics.New Age International Limited, Publishers.</p>
Unidad No.4	<p>Gil, Salvador. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Alfaomega.</p> <p>Lyons, Louis. A Practical Guide to data Analysis for Physical Science Students. Cambridge, University Press. 1994.</p> <p>S.Gil, Física re-Creativa, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina</p> <p>Daryl W. Preston and Eric R. Dietz. (1991). The Art of Experimental Physics. John Wiley & Sons.</p> <p>R.K. Shukla and Anchal Sivastava (2006). Practical Physics.New Age International</p>

	Limited, Publishers.
--	----------------------

1. Secretario del Consejo de Unidad Académica		
--	--	--

Juan Felipe Rodríguez Berrío		Vicedecano
------------------------------	--	------------

_____	_____	_____
Nombre Completo	Firma	Cargo

Aprobado en Acta número del [Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.](#)