

Departamento: **Ciencias Exactas y Naturales**

Sección: **Física**

Asignatura: **Física**

Nivel: **4º año**

Duración del curso: **anual**

Carga horaria: **3 hs cátedra semanales**

Profesores a cargo: **Billodas, Araceli; Maldonado, Paola; Rodriguez, Maria Laura; Zaffino, Claudia**

I. FUNDAMENTACIÓN

La física es parte de la cultura, especialmente en el mundo contemporáneo, siendo una manera particular de comprender fenómenos naturales que nos rodean. Su aprendizaje brinda herramientas, conceptos y modos de razonar, que nos permiten describir, explicar y predecir cuestiones cotidianas y tecnologías de uso cotidiano.

Reconocer a la física como parte de la cultura, implica pensarla como una actividad humana, en vínculo estrecho con la sociedad de la que es parte, condicionada por la realidad social, política y económica; relacionada con el ambiente y con la tecnología de la que depende y a la cual contribuye. Como todo producto humano, el conocimiento científico es un constructo en continuo cambio y revisión, dinámico y relacionado con otras áreas de conocimiento.

Para poder comprender a la ciencia desde esta perspectiva, es necesario aprender ciencia y sobre ciencia (Hodson, 1994), es decir, no sólo aprender sobre los productos de la ciencia sino también sobre los procesos y las metodologías de trabajo en ciencia: modelización, experimentación, argumentación, comunicación, validación, etc.

También para la enseñanza, elegimos un marco constructivista, donde se considera que el conocimiento es dinámico, construido por el que aprende interactuando socialmente y en base a las estructuras cognoscitivas previas, donde lo afectivo y motivacional juega un rol importante. En este sentido, es fundamental considerar lo que los alumnos saben (concepciones alternativas), saben hacer (estrategias de razonamiento), creen (concepciones epistemológicas y acerca de las ciencias) y creen que saben (metacognición) (Campanario y Otero, 2000).

Introducir a los estudiantes en el aprendizaje de la Física implica dos grandes desafíos: el primero, lograr que construyan una representación común de significados acerca de los conceptos que ya están en su estructura cognitiva y que deben modelarse, enriquecerse y diferenciarse para iniciar la comprensión de esta ciencia, el segundo desafío es introducirlos en el mundo de la *alfabetización científica y la educación para la ciudadanía*.

En este año se retoma la energía mecánica para sumergirse en la mecánica newtoniana utilizando algunas ideas claves trabajadas previamente como: la diferenciación entre sistema de estudio y entorno; la distinción de magnitudes que caracterizan al sistema y magnitudes que caracterizan la interacción entre sistema y entorno; la conservación de la energía en un sistema aislado, y las transferencias de energía. Se propone avanzar en el uso de la matemática como lenguaje y como herramienta para describir y explicar movimientos y situaciones de equilibrio, fundamentalmente en contextos deportivos.

Además, debemos considerar la extensa bibliografía que señala las problemáticas para el aprendizaje de estos contenidos, donde se da cuenta de las concepciones alternativas afianzadas en los estudiantes, así como de los modos de razonar espontáneos en estos temas tan cotidianos. Por ello es importante trabajar cuestiones epistemológicas que favorezcan la comprensión de los conceptos y leyes. La mecánica newtoniana nos ofrece muchas posibilidades para esta tarea. Entre otros, el abordaje de las ondas mecánicas nos permitirá discutir sobre la noción de modelos en física. En este mismo sentido, los trabajos de laboratorio y la resolución de problemas son estrategias docentes adecuadas para poner en juego cuestiones epistemológicas.

El estudio de la mecánica newtoniana lo abordaremos desde distintos contextos, en este sentido nos proponemos trabajar a partir de las “realidades” perceptibles y reconocibles de los estudiantes para motivar y dar un sentido inicial a los aprendizajes. Pero también nos propendremos atender al “contexto” de cada aula, trabajando dentro de un marco de inclusión, para que cada estudiante pueda aportar las

ideas construidas en su experiencia individual y social y pasen a ser ellas el punto de partida del intercambio.

La *física del deporte*, la *ciencia ficción*, la *seguridad vial* y la *contaminación sonora* serán nuestro marco o contexto. Estos temas no fueron elegidos al azar, tienen una estrecha relación con las vivencias y despertares, de las y los estudiantes de 4° año, considerando sus edades y como consecuencias sus cambios de hábitos y gustos, en muchos casos.

II. OBJETIVOS

- Reconocer a la Física como una manera de explicar una gran variedad de fenómenos.
- Caracterizar a la fuerza como una interacción, representada por una magnitud vectorial con módulo, sentido y dirección.
- Identificar las fuerzas externas aplicadas sobre el objeto de estudio y representarlas en un diagrama de cuerpo libre.
- Diferenciar la idea de fuerza aplicada con la idea de fuerza resultante o fuerza neta.
- Relacionar el concepto de fuerza resultante con el cambio en el estado de movimiento del objeto que recibe esa fuerza.
- Analizar las condiciones de equilibrio y diferenciar la idea de equilibrio de la idea de reposo.
- Utilizar herramientas metodológicas como: elección de sistema de referencia, eje de coordenadas y objeto o sistema de estudio, en la resolución de ejercicios.
- Aplicar la mecánica newtoniana para describir y explicar fenómenos relacionados al movimiento en contextos deportivos.
- Diferenciar entre la definición de trabajo en física y en la vida cotidiana.
- Relacionar los conceptos de trabajo mecánico y energía mecánica.
- Reconocer los usos de las leyes físicas y/o las contradicciones a las leyes en la ciencia ficción.
- Comprender las situaciones de choques elásticos e inelásticos y su vinculación con algunas leyes de seguridad vial.
- Diferenciar el modelo ondulatorio con el modelo de partícula o sistema de partículas.
- Reinterpretar los conceptos de velocidad y transferencia de energía dentro de este marco.
- Buscar información confiable. Leer textos de ciencia escolar. Diferenciar discursos científicos y no científicos.
- Describir de manera escrita y oral.
- Predecir, elegir variables, modelizar, reconocer marcos teóricos en la experimentación.
- Trabajar en equipo.

III. CONTENIDOS

Unidad 1. Energía mecánica y trabajo mecánico

Energía mecánica: energía cinética y potencial gravitatoria. Conservación de la energía.

Trabajo mecánico. Relación entre trabajo y energía mecánica. Degradación de la energía mecánica.

Unidades de energía y trabajo mecánico. Equivalencias.

Unidad 2: Choques elásticos e inelásticos

Cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Choques elásticos e inelásticos. Consideraciones energéticas.

Unidad 3: Ley de interacción. Equilibrio estático

Fuerzas: tipos y componentes según el contexto. Análisis de fuerzas que actúan en un sistema. Esquema de cuerpo libre. Equilibrio en un fluido, fuerzas de flotación en fluidos.

Análisis de las fuerzas que se aplican en diferentes deportes.

Tercera ley de Newton: ley de interacción.

Unidad 4: Introducción a la cinemática y dinámica

Conceptos básicos de cinemática: velocidad, aceleración, aceleración de la gravedad. Primera Ley de Newton: Ley de inercia. Análisis de partículas en equilibrio estático o dinámico. MRU

Segunda Ley de Newton: Ley de masa. Análisis de partículas bajo la acción de fuerzas no equilibradas.

Movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

El deporte y el movimiento.

IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Se propicia el aprendizaje de contenidos disciplinares, contenidos vinculados a la naturaleza de la ciencia y habilidades que sean necesarios para el abordaje de los diferentes contextos.
- Se problematizan los vínculos CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente)
- Se favorece el intercambio de opiniones fundamentadas, en base a información confiable y respetando las posiciones del otro.
- Se favorece el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas, particularmente la lectura y la descripción de manera oral y escrita.
- Se pretende motivar un posicionamiento individual en relación a las problemáticas de seguridad vial, uso de fuerza en el deporte y cuidado del cuerpo, que sea crítico, fundamentado y explicitando valores
- Se incorporan nuevos contenidos evocando y/o confrontando los conocimientos previos.
- Se presentan nuevas situaciones y conceptos, en guías teórico-prácticas elaboradas para el trabajo del aula.
- A fin de volver sobre los contenidos aprendidos en el aula, se proponen guías de trabajo domiciliario.
- Se promueve la observación y medición a partir de trabajos de laboratorio
- Se propone el análisis de situaciones utilizando simuladores y/o vídeos.
- Se plantea la producción de informes de laboratorio.
- Se realizan trabajos evaluativos parciales en forma grupal a fin de generar discusión y autoevaluación.

V. EVALUACIÓN

Considerando que toda evaluación cumple una función orientadora y teniendo presente que el aprendizaje es un proceso, la intención de la misma es verificar que los nuevos conocimientos se han incorporado a los saberes de nuestros y nuestras estudiantes. Por esto en primera instancia, la evaluación es continua, en cada actividad y su posterior discusión se podrá ver si fue posible o no.

El compromiso y la actitud en clase, es decir, el interés demostrado en la realización y entrega de tareas, la autocrítica, la colaboración en el trabajo de grupo, son también pautas a considerar a la hora de evaluar. Las pautas a evaluar se completarán con el registro de:

- Pruebas orales
- Pruebas formativas y estructuradas
- Pruebas sumativas
- Entrega de trabajos domiciliarios.
- Desempeño del estudiante en el laboratorio (colaboración, compromiso, informe)
- Participación del estudiante en trabajos de equipo.

VI. RECURSOS AUXILIARES

- Guías de trabajo para el aula.
- Guías de trabajo domiciliarias.
- Material bibliográfico disponible en la escuela y/o en plataformas educativas.
- Instrumentos de medición y aparatos del laboratorio de física.
- Televisor del laboratorio para ver videos o trabajar con simuladores.
- Visitas al Museo de Física de la U.N.L.P.y/o otras instituciones.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Berruchio, Gabriel; Zandanel, Armando (1ª edición, 2021). *Física V. Por qué el mundo funciona como lo hace: desde Tales a la teoría electromagnética de la luz*. Editorial Maipue
- Hewitt, Paul (9ª edición, 2004). *Física Conceptual*. Pearson Educación, México.
- Reynoso, Liliana; (1999). *Física EGB3*. Editorial Plus Ultra, Buenos Aires.
- Rela, Agustín; Sztrajman, Jorge; (2006) *100 Experimentos de Ciencias Naturales*. Editorial AIQUE.
- Stollber, Robert; Hill, Faith (1972). *Física, Fundamentos y fronteras*. Publicaciones Cultural S.A., México
- Rubinstein, Jorge. (2000) *Ciencias Naturales – Física*. A-Z Editora, Buenos Aires.
- Rubinstein, Jorge (1ª edición, 2003). *Aprender Física: educación secundaria superior [nivel polimodal / medio]*. Lugar Editorial, Buenos Aires.
- Aristegui, Rosana; Baredes, Carla; Dasso, Juan; Delmonte, José Luis; Fernández, Diego; Sobicco, Cecilia; Silva, Adrián, (1999) *Física I*, Editorial Santillana, Buenos Aires.

- Rojo, Alberto G. (2008). *La física en la vida cotidiana Colección "Ciencia que ladra"*, Siglo veintiuno editores.
- Autores varios (2006) *Colección Ciencia Joven*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Eudeba.
- Sánchez, Claudio (1999). *Física Mente*. Ediciones De Mente, Buenos Aires.
- Lisserre de Telechea, María; Cazado, José Alberto (1989). *Ciencias Experimentales, Serie Plata*. Editorial A-Z, Buenos Aires.

Para el docente

- Acevedo Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 1, 3-16.
- Adúriz- Bravo, A. (2017). Pensar la enseñanza de la física en términos de "competencias". *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 29, No. 2, dic. 2017, 21-31.
- Campanario, J. M. y Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 2000, 18(2), 155-169.
- Doménech, J. L.; Gil Pérez, D.; Gras, A.; Martínez Torregrosa, J.; Guisasola, G. y Salinas J. (2001). La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico. *Revista de Enseñanza de la Física*, Vol. 14 W 1, pp 45-60.
- España Ramos, E. y Prieto Ruz, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista de Investigación en la Escuela*, 71, 17-24. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/60210>
- Fernández, I; Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 477-488.1.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. 12, 299-313.
- Marchán Carvajal, I. y Sanmartí Puig, N. Una revisión sobre el uso de contextos en la enseñanza de las ciencias y su potencial para el desarrollo de la competencia científica.
- Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) (2004) - Ciencias Naturales para ciclo Básico y Ciclo Orientado. Ministerio de Educación - Presidencia de la Nación y Consejo Federal de Educación.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2009). Problemas cualitativos. Problemas cuantitativos. Pequeñas investigaciones. En *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. 6ta edición. Madrid. Editorial: Morata.
- Rivarosa, A. (2006). Alfabetización científica y construcción de ciudadanía: retos y dilemas para la enseñanza de las ciencias. Biblioteca virtual de la UNESCO.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En Perales Palacios, F. J y Cañal de León, P. *Didáctica de las ciencias experimentales*. Cap. 10. Editorial Marfil. Vázquez Alonso y Manassero. (2015). Una taxonomía para facilitar la enseñanza explícita de la naturaleza de la ciencia y su integración en el desarrollo del currículo de ciencias. *Interaccoes*. O. 34, PP. 312-349.