



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Unidad de Coordinación del Sistema de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

2020 – “Año del General Manuel Belgrano”

**PROGRAMA DE CONTINUIDAD PEDAGÓGICA EN CONTEXTO
DE LA PANDEMIA MUNDIAL DEL COVID-19**

Nivel: Superior

Carrera: Profesorado de Educación Superior en Física
Profesorado de Educación Secundaria en Física

Eje: Campo de la Formación Específica
Bloque: Matemática

Instancia curricular: Geometría

Cursada: anual

Carga horaria: 5 (cinco) horas cátedra semanales

Profesora: Raquel Débora Katovsky

Año: 2020

➤ **Fundamentación del enfoque de la instancia curricular**

En esta unidad curricular desarrollamos la presentación, análisis y estudio de conceptos de la Geometría Analítica, nociones de la Geometría Métrica y temas de Trigonometría. Estas tres unidades temáticas de la matemática se relacionan entre sí y proporcionan valiosas herramientas de aplicación para el estudio de diferentes conceptos en Física.

La selección de los contenidos abarca aquellos que se consideran básicos e indispensables para que el/la futuro/a docente conozca y comprenda los fundamentos matemáticos de lo que va a enseñar “de Física”. Esta base matemática se completa (y complementa) con los contenidos que se abordan en los restantes espacios curriculares del bloque Matemática.

Asimismo, se busca brindar un espacio de exploración, discusión e intercambio (entre pares y entre estudiantes y docente) de modo que los/as estudiantes recurran a diversos métodos matemáticos para modelar, conjeturar y validar sus posturas.

Este año, en el contexto de excepcionalidad que nos toca transitar, se propone desarrollar el trabajo a través de un aula virtual (de la plataforma del INFoD); cuidando de no perder ninguno de los pilares mencionados. Preservando, principalmente, el vínculo pedagógico y el estímulo para que cada estudiante logre involucrarse en sus aprendizajes.

Se trata de una nueva e inesperada experiencia de educación remota que permite continuar con el cursado de la materia y a la vez genera una situación de inequidad. Ya que la “virtualidad” tiene varias ventajas, como el acceso permanente a los materiales en diferentes formatos de edición, pero también tiene varias desventajas, como la falta de conexión a Internet y/o falta de dispositivos electrónicos que dificultan y/o impiden a los/as estudiantes el acceso al material.

Las actividades a realizar se propondrán buscando promover y garantizar la participación de todos/as, considerando un abanico de posibles grados de cumplimiento de las mismas (que se detallarán en cada caso). No se pondrá el énfasis en la cantidad de temas disciplinares a presentar, sino en la calidad con la que se traten y aborden.

➤ **Objetivos / Propósitos**

Con la propuesta de Geometría se pretende:

- Fomentar en los/as estudiantes una actitud científica abierta y responsable, que los/as acompañe en su formación como futuros/as docentes de Física.

- Orientar a los/as estudiantes en la valorización del trabajo colaborativo, compartiendo sus inquietudes y propuestas, siempre en un marco cordial y de respeto mutuo entre sus compañeros/as, con la docente y con los/as demás integrantes de la institución.
- Compartir con los/as alumnos la importancia del conocimiento de la matemática como herramienta indispensable para el estudio de las materias específicas tanto del mismo nivel (Física I, Análisis matemático I y Álgebra I) como de los niveles superiores.
- Transitar esta nueva experiencia de educación remota trabajando en equipo, estudiantes y docentes, descubriendo las fortalezas y las debilidades de la propuesta.

Se espera que, durante la cursada y al finalizarla, el estudiante sea capaz de:

- comprender, conectar y aplicar los conceptos y propiedades que conforman la estructura básica de la Geometría Analítica.
- analizar y resolver ejercicios de aplicación y problemas relacionados con los conceptos de vectores, sus operaciones y propiedades.
- identificar diferentes curvas en el plano y superficies en el espacio, reconocer sus ecuaciones, analizar sus propiedades y graficarlas.
- comprender y reconocer las relaciones trigonométricas y las funciones trigonométricas, sus principales características, propiedades y gráficas, a través de la aplicación de estos conceptos en la discusión y resolución de problemas,
- elaborar trabajos de investigación, que involucren una búsqueda en sitios web específicos, con relación a los temas de la asignatura,
- relacionar los contenidos abordados con conceptos de la Física y otras materias afines,
- utilizar programas de matemática dinámica en netbooks, tablets o celulares, como el software libre GeoGebra o similar, para explorar relaciones matemáticas, representar gráficamente y resolver problemas.

➤ Contenidos / Unidades temáticas

Unidad I: Vectores geométricos

Vectores geométricos: elementos y operaciones. Vectores en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3 . Representación gráfica, diferentes expresiones. Operaciones con vectores: adición, sustracción y multiplicación de un escalar por un vector. Módulo de un vector. Propiedades. Distancia entre dos puntos. Propiedades. Producto escalar, definición y propiedades. Norma de un vector. Ángulo entre vectores. Condición de ortogonalidad de vectores. Proyección ortogonal de vectores. Producto vectorial, definición y propiedades. Condición de paralelismo de vectores. Producto mixto. Condición de coplanaridad de vectores. Interpretación geométrica de la norma de un producto vectorial y del valor absoluto de un producto mixto. Aplicaciones a la física.

Unidad II: Temas de Trigonometría

Relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Teorema del seno, Teorema del Coseno. Resolución de triángulos, análisis y estudio de diferentes casos. Circunferencia trigonométrica. Identidades trigonométricas. Funciones trigonométricas: análisis y estudio de las principales características y propiedades. Conceptos de Amplitud, Frecuencia, Ángulo de fase. Aplicaciones a la física. Gráficas de las funciones trigonométricas. Análisis de diferentes casos con el software GeoGebra (o similar).

Unidad III: Ecuaciones de una recta / Ecuaciones de un plano

Recta como conjunto de puntos de \mathbb{R}^2 . Ecuaciones de la recta: vectorial paramétrica, cartesianas paramétricas, simétrica, general, segmentaria, explícita. Posiciones relativas entre dos rectas. Distancia de un punto a una recta, distancia entre dos rectas paralelas. Ángulo entre dos rectas. Plano, ecuaciones: vectorial paramétrica, vectorial normal, ecuación general, ecuación segmentaria. Distancia de un punto a un plano. Distancia entre planos paralelos. Haz de planos. Recta como conjunto de puntos en \mathbb{R}^3 . Ecuaciones: vectorial paramétrica, paramétricas cartesianas, simétrica. Recta como intersección de dos planos. Posiciones relativas entre dos rectas, entre una recta y un plano. Ángulo entre rectas, entre recta y plano. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre rectas paralelas y entre rectas alabeadas. Proyecciones ortogonales.

Unidad IV: Cónicas

Definición de cónica como lugar geométrico del plano. Ecuación general de 2do. grado con dos incógnitas. Clasificación de cónicas. Circunferencia: definición, ecuación, elementos, propiedades, posiciones relativas entre dos circunferencias, entre una

circunferencia y una recta. Elipse: definición, ecuación, elementos y gráfico. Hipérbola: definición, ecuación, elementos, asíntotas, gráfico. Parábola: definición, ecuación, elementos, gráfico. Traslación de ejes cartesianos, traslación de cónicas. Parametrización de curvas planas. Ecuaciones paramétricas de las cónicas. Aplicaciones a la física.

Unidad V: Nociones de Geometría métrica

Revisión de los conceptos de paralelismo de rectas y perpendicularidad de rectas. Relaciones métricas entre ángulos. Triángulos: clasificación y propiedades. Criterios de congruencia de triángulos. Cuadriláteros: clasificación y propiedades. Cálculo de áreas de figuras planas.

Unidad VI: Cuádricas

Definición de cuádricas, ecuación general de segundo grado con tres incógnitas. Clasificación: cuádricas con centro, cuádricas sin centro, cuádricas degeneradas. Elementos y gráficas.

➤ Evaluación, aprobación y acreditación de las instancias curriculares

Las condiciones de evaluación y aprobación son las definidas en el *Plan excepcional de continuidad de la formación docente en el contexto de emergencia sanitaria del I.S.P. “Dr. Joaquín V. González”*.

Según establece la RESOL-2020-1482-GCABA-MEDGC en su Art 4° (...) *las inasistencias de los estudiantes no serán computadas para la regularidad de los mismos quedando justificadas de manera extraordinaria*. En función de este marco, queda establecido que las/os estudiantes que realizaron la inscripción en los espacios curriculares conservan la condición de regularidad, aunque no hayan participado de las actividades remotas.

La evaluación y aprobación de los espacios curriculares se define en base a cuatro situaciones:

- a) Validación, Aprobación y Acreditación de los Espacios Curriculares*:** para las/os estudiantes que participaron sistemáticamente de las actividades virtuales y en la que la/el docente pudo realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje y evaluación formativa. Se realizará un encuentro presencial en el cual la docente refrendará lo actuado para dar una devolución pedagógica a cada estudiante y la acreditación del espacio curricular.

Para que un/una estudiante se encuentre en esta situación se solicitará:

1. que haya participado de las actividades, tareas, foros y otras propuestas que se presenten a través del aula virtual.

2. que haya cumplido con las actividades, mencionadas en 1, que sean obligatorias.

La “cantidad” mínima de participaciones deberá ser la necesaria para que se pueda registrar el desempeño de cada estudiante durante la cursada.

La “calidad” de las participaciones se evaluará en función de los criterios que se especifiquen en cada actividad propuesta.

Para aprobar y acreditar la materia, se realizará un encuentro presencial en el que cada estudiante deberá realizar una actividad para aplicar e integrar los conceptos analizados y los aprendizajes logrados durante la cursada.

Según la calificación (acorde a los criterios que se comunicarán oportunamente) que obtengan en este trabajo de cierre, el/la estudiante logrará acreditar la materia o solo aprobará la materia y deberá rendir un examen final para la acreditación.

- b) Validación parcial, Jerarquización de Contenidos, Aprobación y Acreditación*:** para las/os estudiantes que participaron en forma parcial y/o interrumpida de las actividades virtuales y en la que la docente no pudo realizar el seguimiento sistemático del proceso de aprendizaje y evaluación formativa. Se validarán las instancias de participación realizada por la/el estudiante y la docente elaborará una propuesta de complementación para acceder a la aprobación y acreditación de la materia.

Para que un/una estudiante se encuentre en esta situación se solicitará:

1. que haya participado de algunas de las actividades, tareas, foros y otras propuestas que se presenten a través del aula virtual.
2. que haya cumplido con al menos 1 de las actividades, mencionadas en 1, que sean obligatorias.

La “calidad” de las participaciones se evaluará en función de los criterios que se especifiquen en cada actividad propuesta.

Para aprobar la materia, complementará con uno o más trabajos integradores que involucren los conceptos y los aprendizajes correspondientes a las actividades no realizadas. En caso de no aprobar estos trabajos (los criterios se informarán oportunamente) se podrán recuperar dentro del ciclo lectivo (incluye hasta febrero/marzo del 2021).

Para acreditar la materia, deberán rendir un examen final.

- c) Contenidos Prioritarios, Aprobación y Acreditación*:** para las/os estudiantes que no participaron en ningún momento de las actividades

pedagógicas virtuales, se destinarán tres semanas para que la/el docente elaborará una propuesta pedagógica para acceder a la aprobación y acreditación de la materia.

Si un/una estudiante no ha participado de ninguna de las actividades virtuales, se encuentra en los términos de esta tercera categoría.

Aún no se han definidos las actividades a desarrollar en las tres semanas que se deberían destinar para la recuperación y abordaje de todo lo realizado durante el año cursada.

Los pasos a seguir quedan supeditados a la posibilidad de retomar las actividades presenciales en octubre/noviembre de 2020.

d) Alumno Libre: para las/os estudiantes que se inscribieron bajo esta modalidad. Podrán rendir el examen final presencial según los criterios el Reglamento de Alumnos Libre institucional.

*Para las opciones a) b) y c) se prevé destinar una vez restituida la actividad presencial, tres semanas de actividades respetando las recomendaciones y pautas previstas por la emergencia sanitaria, en las que la/el docente y las/os estudiantes podrán trabajar en forma conjunta, teniendo en cuenta la finalidad formativa del espacio curricular y el recorrido de las/os estudiantes.

De extenderse la imposibilidad de actividades presenciales más allá de septiembre/octubre, se definirán nuevos mecanismos de evaluación, aprobación y acreditación de los espacios curriculares.

Modalidad de trabajo:

Se propone trabajar con un aula virtual del campus del INFoD y con reuniones/clases virtuales sincrónicas.

El propósito inicial es el de mantener el vínculo pedagógico con los/as estudiantes inscriptos/as en este curso.

Con respecto al aula virtual, el espacio se destina (entre otros aspectos) para:

- presentar los materiales de estudio en distintos formatos.
- proponer la realización de actividades (en forma individual y/o grupal).
- canalizar las dudas y aportes en diferentes foros
- intercambiar opiniones, generar discusiones, etc.

Con respecto a las reuniones/clases sincrónicas, las mismas se realizan semanalmente y a través de la plataforma Meet, en el horario de cursada habitual (del

modo presencial). Se destinan a la explicación de los temas, análisis de éstos, discusión de problemas, utilización del programa GeoGebra para explorar situaciones geométricas y propiedades, evacuar dudas, etc.

Las clases se graban y se publican los enlaces en el aula virtual de modo que todos/as los/as estudiantes puedan acceder a las mismas.

Con la intención de promover una nivelación de los estudiantes ingresantes (al igual que la propuesta del curso de nivelación en el área de Física) se realizarán actividades iniciales de revisión de contenidos matemáticos abordados en la escuela secundaria, considerados básicos para el abordaje de los nuevos conceptos, propios del nivel terciario.

El trabajo se desarrollará fomentando la participación de los/as alumnos/as en la búsqueda de estrategias de resolución para los problemas planteados en una guía de actividades elaborada por la docente de la cátedra.

Se implementarán propuestas con actividades que incentiven el trabajo grupal, la producción individual y la posterior socialización e intercambio entre pares y con la docente.

Los contenidos conceptuales se desarrollarán mediante las siguientes actividades y los siguientes recursos:

- * Análisis y discusión de cada uno de los temas, con la intervención activa de los estudiantes a través de los foros del aula virtual.
- * Presentación y resolución de problemas de aplicación, a medida que se abordan las diferentes temáticas.
- * Manejo de software apropiado de geometría dinámica (como el programa GeoGebra o similares) y otras aplicaciones, a través del uso de netbooks, tabletas y/o celulares.
- * Búsqueda de información en sitios web y/o bibliografía específica.

➤ **Bibliografía Específica**

- CARVAJAL, Leonor (2000) Complementos de Trigonometría y Geometría Analítica. Buenos Aires.
- LEHMAN, Charles (1998) Geometría Analítica. México: Editorial Limusa.
- ANTON, Howard (1994) Introducción al Álgebra Lineal, 3era. edición. México: Editorial Limusa.
- LIPSCHUTZ, Seymour (1992) Álgebra Lineal. Serie Schaum – Ed. Mc Graw Hill
- KOZAK, A. – POMPEYA PASTORELLI, S. – VARDANEGA, P. (2007) Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal. Ed. Mc Graw Hill.

- SUNKEL, María Helena (2006) Geometría Analítica. Buenos Aires: Nueva Librería.
- SWOKOWSKI, E. W., COLE, J. A. (2009) Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica (Décimo segunda edición). México: Thomson.

Para Geometría Métrica se sugiere utilizar libros de texto de Matemática del Nivel Medio y a su vez pueden consultar:

- BALDOR, J.A. (1997) Geometría Plana y del Espacio con una introducción a la Trigonometría. México: Publicaciones Cultural.
- GARCÍA ARENAS, J. y BERTRAN, C. (1998) Geometría y Experiencias. Madrid: Editorial Addison Wesley Longman.

➤ **Bibliografía General**

- DATRI, Edgardo (1999) Geometría y Realidad Física (de Euclides a Riemann). Buenos Aires: Editorial Eudeba.
- LUZURIAGA, J. y PÉREZ, R. (2007) La física de los instrumentos musicales. Colección Ciencia Joven n° 12. Buenos Aires: Eudeba.
- ROJO, Alberto (2007) La física en la vida cotidiana. Colección Ciencia que ladra...Buenos Aires: siglo veintiuno editores.