

## **Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Matemática**

### **Unidad Curricular: MATEMÁTICA APLICADA**

**Formato:** Módulo

**Curso:** 4to año

**Profesor/a:** Lic. Miriam Pirani

**Régimen de cursado:** Cuatrimestral

**N° de horas presenciales:** 4    **N° de horas por Aula Virtual:** 1 (última hora)

**Ciclo lectivo:** 2017

**Régimen de Correlatividades:** Para cursar Matemática Aplicada, se debe tener aprobado todo 1° y 2° año.

### **1- Fundamentación**

La actividad en la cual la Matemática encuentra aplicaciones fuera de su propio campo, se denomina Matemática Aplicada.

Con frecuencia se desea describir, en términos matemáticos, el comportamiento de algún sistema o fenómeno de la vida real; dicho sistema puede ser físico, sociológico o hasta económico. Por ejemplo, se podría tratar de fechar fósiles analizando la desintegración de una sustancia radioactiva, sea en el fósil o en el estrato donde se encontraba. La descripción matemática de un sistema o fenómeno se llama **modelo matemático**.

Un modelo matemático es una esquematización abstracta de la realidad, entendiendo que esta realidad puede pertenecer al mundo de los fenómenos o al de los conceptos. Es una estructura matemática que aproxima o describe ciertas relaciones de un hecho o fenómeno. Al proceso mediante el cual se construye y desarrolla un modelo matemático se le conoce como **modelización matemática**.

En muchos casos, estos modelos matemáticos producen una ecuación que contiene algunas derivadas de una función incógnita. Esta ecuación es una **ecuación diferencial**. Las ecuaciones diferenciales proveen una herramienta muy potente en cuanto a su aplicación a diversas ramas de la ciencia. Ayudan a interpretar, por ejemplo, el concepto de derivada como velocidad. Surgen en una amplia gama de áreas, no sólo en las ciencias físicas, sino también en campos tan diversos como la economía, la medicina, la psicología y la investigación de operaciones.

La Matemática Aplicada se orienta al estudio, construcción y desarrollo de modelos matemáticos de simulación, y a la solución aproximada de problemas tanto de la vida real como de aportes a los diversos campos científicos.

Es muy importante en la formación del profesor en Matemática poder apreciar que la modelización matemática es, fundamentalmente, una forma de resolución de problemas de la vida real; pero no una forma cualquiera, sino que conlleva la consideración del problema como un todo. Esta hace que la **modelización matemática sea un poderoso instrumento de aprendizaje significativo, a tener en cuenta para trabajar en el aula**.

Dado que la modelización matemática de muchos fenómenos implica la resolución de ecuaciones diferenciales, en esta unidad se estudiarán en profundidad diversas técnicas que sirven para obtener la solución de distintos tipos de ecuaciones diferenciales. Se analizarán, también, distintos procedimientos mediante los cuales es posible formular modelos matemáticos que involucran la construcción y resolución de dichas ecuaciones. Esto es, desde esta unidad curricular, se promoverá la motivación y la comprensión de los conceptos matemáticos utilizados en el modelo.

## 2- Objetivos generales

- ◆ Desarrollar destrezas en la resolución de ecuaciones diferenciales aplicadas a la descripción matemática de distintos fenómenos o sistemas.
- ◆ Adquirir la capacidad para escoger el modelo (o modelos) más eficiente para estudiar el comportamiento de algún sistema o fenómeno de la vida real.
- ◆ Analizar e interpretar resultados en el contexto de los modelos matemáticos desarrollados.
- ◆ Afianzar la capacidad necesaria para efectuar justificaciones correctas en cada uno de los modelos matemáticos que se estudien, haciendo uso del razonamiento deductivo.
- ◆ Cultivar una actitud solidaria y de permanente superación personal, a la luz de la fe, para desarrollarse como un docente consciente de su misión transformadora de la sociedad.
- ◆ Adquirir una profunda sensibilidad social y fuertes valores éticos y religiosos, que le permitan, si es necesario, modificar su entorno desde una óptica cristiana.

## 3- Saberes

### A- Conceptuales:

#### **Eje 1: Generalidades**

Definición de ecuación diferencial. Tipos de ecuaciones. Orden y grado de una ecuación diferencial. Solución explícita e implícita de una ecuación diferencial. Problemas con valores iniciales. Las ecuaciones diferenciales y los modelos matemáticos.

#### **Eje 2: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden**

Generalidades. Existencia y unicidad de la solución de un problema de primer orden con valores iniciales. Campo de direcciones. Solución por integración directa. Ecuaciones separables: definición. Método de resolución. Justificación formal del método. Ecuaciones lineales: definición. Método de sustitución. Existencia y unicidad de la solución. Ecuaciones exactas: definición. Método de resolución. Factores integrantes. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones de Bernoulli. Aplicaciones a crecimiento exponencial y logístico. Otras aplicaciones.

#### **Eje 3: Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden**

Generalidades. Definiciones. Ecuaciones lineales. Espacio de soluciones solución fundamental. Resolución en el caso de coeficientes constantes, con fuente o sin ella. Algunas aplicaciones. Aplicaciones de la transformada de Laplace para ecuaciones diferenciales.

### B- Procedimentales:

- ◆ Análisis y selección de procedimientos para modelar y resolver problemas que involucran ecuaciones diferenciales.
- ◆ Selección, evaluación y uso de técnicas que sirven para resolver ecuaciones diferenciales.
- ◆ Diseño, uso, análisis y valoración de algoritmos que resuelven problemas con ecuaciones diferenciales.
- ◆ Interpretación de resultados en el contexto de los modelos matemáticos desarrollados.

- ◆ Demostración, confrontación y comunicación de procesos y resultados en forma oral y escrita.
- ◆ Aplicación de los mismos a situaciones de la vida cotidiana.
- ◆ Análisis y evaluación de información proporcionada de distintas maneras, elaboración de conclusiones.

#### **4- Valores / Actitudes:**

- ◆ Interés por la disciplina, valorando su relación y aplicación a otros campos del conocimiento.
- ◆ Actitud crítica frente a la resolución de problemas.
- ◆ Análisis, comprensión y transformación de la realidad educativa y las implicancias y funciones de su tarea, guiado por su propia formación y a la luz de la fe.
- ◆ Trabajo por el bien común, cultivando la sensibilidad social.
- ◆ Actitud abierta, participativa y responsable, para el trabajo individual y grupal.

#### **5- Estrategias de enseñanza**

##### **A- En clase:**

La metodología a emplear en esta unidad curricular promoverá el aprendizaje, por parte de los alumnos, de los contenidos conceptuales, así como logro de actitudes y procedimientos previamente mencionados.

El alumno trabajará en forma integrada los contenidos antes mencionados, a través de distintas estrategias. Algunas de ellas serán:

- ◆ Clases teóricas expositivas por parte del profesor, con participación permanente de los alumnos.
- ◆ Interpretación y análisis de algunas situaciones problemáticas, resueltas en la bibliografía propuesta.
- ◆ Resolución grupal por parte de los alumnos de los Trabajos Prácticos propuestos, con calculadora y computadora, discutiendo distintos métodos y estrategias.
- ◆ Control de los Trabajos Prácticos, mediante una puesta en común que permita intercambiar ideas.
- ◆ Formulación de secuencias básicas computacionales
- ◆ Realización de procedimientos de reducción y simplificación.
- ◆ Aplicación de los aprendizajes logrados a otras disciplinas.

##### **B- Extraclase y/o Aula virtual:**

- ◆ Análisis del material de estudio, vinculado con las distintas unidades de aprendizaje, disponible en el Aula Virtual del Instituto.
- ◆ Lectura, investigación y desarrollo de situaciones problemáticas propuestas sobre la base de situaciones resueltas.
- ◆ Búsqueda bibliográfica de distintos conceptos asociados a la Matemática Aplicada.
- ◆ Investigación de soluciones numéricas de situaciones problemáticas a través de la computadora.

#### **6- Régimen de Asistencia:**

El alumno deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Régimen Académico Institucional (RAI) del Instituto para el formato módulo. Esto es, asistir al 60% de las clases.

## 7- Régimen de Evaluación

### **A. De Proceso:**

Las condiciones, correspondientes a las evaluaciones de proceso, que deberán cumplir los alumnos son:

- Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos propuestos;
- Aprobar los trabajos propuestos como actividades extra-clases;
- Aprobar, con por lo menos una calificación de 4 (cuatro) puntos, cada uno de las dos Evaluaciones Parciales o sus correspondientes recuperatorios.

El alumno que cumple con los requisitos establecidos en el régimen de asistencia y las condiciones antes mencionadas en la evaluación de proceso, alcanza la condición de **alumno regular**.

Conforme a lo estipulado en el RAI del Instituto, el alumno que no alcanza dicha condición, tiene una instancia recuperatoria tanto de la asistencia como de la evaluación de proceso, que se efectivizará a través de un examen global para cada instancia, en las fechas establecidas en el mencionado reglamento.

### **B. De Acreditación:**

Se obtendrá, por reglamento de acuerdo al formato asignatura, mediante una instancia integradora individual y oral ante un tribunal formado por profesores del Instituto. A la misma accederán sólo los alumnos regulares los que deberán presentarse con la carpeta de Trabajos Prácticos.

El alumno que no alcance la regularidad, de acuerdo a lo establecido en el RAI, podrá rendir en condición de examen libre, instancia oral y escrita.

## 8- Bibliografía

- ◆ Edwards, C.H. y Penney, D. (1993) *Ecuaciones diferenciales elementales*. Pearson Educación. México.
- ◆ Gettys, Edwar. y Keller, Frederick. (1991) *Física clásica y moderna*. Editorial Mc Graw Hill. México.
- ◆ Nagle, K., Salf, E. y Snider, A. (2001) *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Pearson Educación. México.
- ◆ Tysin, Liliana. y Fernández, Graciela. (2000) *Matemática: una mirada funcional*. Editorial AZ. Buenos Aires. Argentina.
- ◆ Zill, Denis G. (2000) *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Internacional Thomson Editores. USA.

-----  
Lic. Miriam Pirani