



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Dirección de Educación Superior



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

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"

1. Denominación: MATEMÁTICA III (Matemática Aplicada)

Nivel: Terciario

Carrera: Profesorado en Química

Trayecto/Eje: Disciplinar

Instancia Curricular anual

Cursada: Regular

Carga horaria: 3 horas semanales

2. Fundamentación

En el propio Diseño Curricular de Profesorado en Química se muestra la preocupación acerca de la necesidad de optimizar la formación de los formadores de Química muy especialmente en lo atinente al desarrollo del pensamiento científico, la práctica docente y el saber pedagógico.

Los avances disciplinares en las ciencias formales y fácticas, la constante evolución de la tecnología y los dramáticos cambios en las variables sociales, económicas y políticas nos alertan sobre la necesidad de revisar, visitar y replantear cotidianamente nuestra tarea de formación de futuros profesores. Consecuentemente y según reza el propio diseño curricular de Química "...*Estos futuros docentes serán los responsables de favorecer, en sus propios alumnos, la adquisición de ciertas capacidades básicas vinculadas con la sólida formación integral humanista y científico - tecnológica que nuestra sociedad necesita*".¹

En este contexto, la matemática se constituye en una ciencia auxiliar que otorga sentido, fundamento y el sustento teórico que amplía o simplemente justifica algunos procesos subyacentes a problemas específicos de la propia Química, presentándolos como modelos susceptibles de ser analizados y formalizados.

En este sentido, mientras que los espacios de Matemática I y II coadyuvan a la construcción de los conceptos fundamentales del cálculo de variación, el cálculo infinitesimal e integral, este espacio de Matemática III que se aplica a contextos específicos permite, mediante la modelización, la interpretación dinámica de algunos fenómenos.

Dado que el tiempo de la materia es acotado, se deben elegir aquellos modelos que resulten más significativos y funcionales al momento de actuar en Química y muy atinadamente, el contexto de las ecuaciones diferenciales y el tratamiento del azar, no pueden dejar de ser el foco de atención en este espacio.

Por un lado las ecuaciones diferenciales se constituyen en una herramienta de descripción, interpretación y análisis acerca del comportamiento de algún sistema o fenómeno de la vida real, ya sea físico, sociológico, químico o incluso económico. Por otro lado, la concepción del azar ya resignificado a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg, concientiza al estudiante sobre una era donde las certidumbres se han transformado en la excepción a la regla.

Todas estas cuestiones obligan a justificar la inclusión de este espacio fundamental en la formación de un futuro profesor de Química.

La materia corresponde al eje disciplinar y resulta correlativa de Matemática I (Análisis Matemático I) y Matemática II (Análisis Matemático II), es anual con una carga horaria de tres horas semanales.

3. Objetivos

3.1. Propósitos generales

¹ Instituto Superior Dr. Joaquín V. González. Profesorado en Química: diseño curricular. Año 2004. Pág. 5

El tratamiento de los contenidos que se desarrollan en Matemática Aplicada tiene por finalidad esencial para el futuro profesor de Química:

- 3.1.1. Interpretar, expresar y resolver problemas de la Química en un contexto matemático.
- 3.1.2. Afianzar el desarrollo de las diferentes capacidades como deducir, abstraer, inducir, sistematizar, justificar, emplear el vocabulario técnico específico, relacionar, analizar y sintetizar, comunicar sus ideas con claridad y precisión, tener rigor y claridad conceptual.
- 3.1.3. Establecer relaciones entre los conocimientos y experiencias previas de cursada en matemática y los nuevos aprendizajes que se incorporan.
- 3.1.4. Modelizar problemas correspondientes a distintos aspectos de la currícula en un marco matemático.

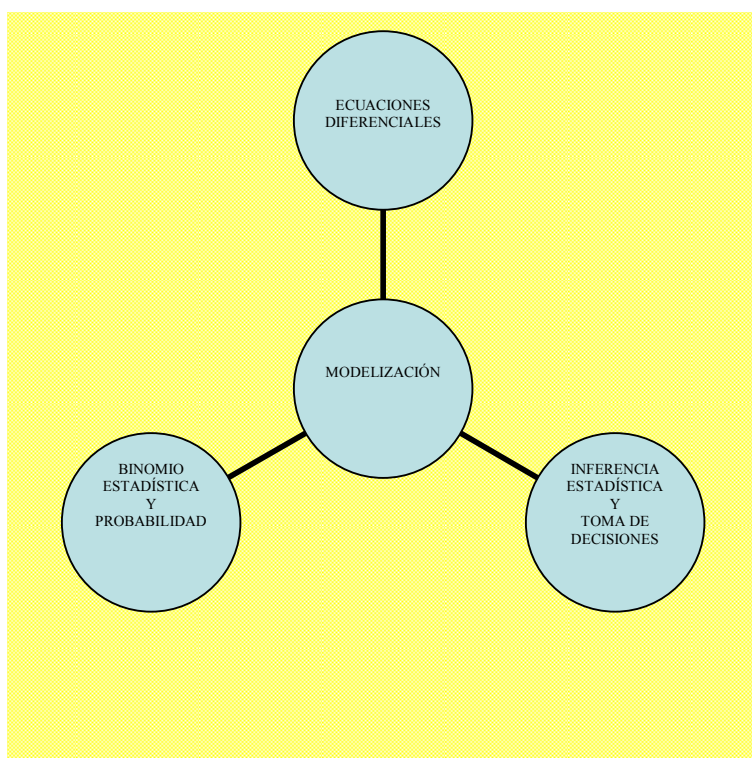
3.2. Propósitos específicos

En concordancia con los propósitos generales se pretende específicamente:

- 3.2.1. Identificar distintos tipos de ecuaciones diferenciales.
- 3.2.2. Emplear, construir e interpretar modelos matemáticos que pueden ser abarcados mediante las ecuaciones diferenciales trabajadas en el curso.
- 3.2.3. Resignificar el concepto de azar en la ciencia y la sociedad moderna.
- 3.2.4. Conocer y comprender la necesidad de la variable aleatoria mediante el análisis del binomio estadística-probabilidad.
- 3.2.5. Utilizar las herramientas estadísticas en distintos contextos: tecnológico, probabilístico e inferencial.
- 3.2.6. Interpretar parámetros estadísticos y relacionarlos con los probabilísticos en problemas concretos de aplicación.
- 3.2.7. Incursionar en la estadística inferencial paramétrica y no paramétrica como herramienta para la toma de decisiones.

4. Ejes temáticos

Los ejes temáticos y sus relaciones con otras materias del plan se resumen en el siguiente diagrama:



5. Contenidos

Unidad 1: Ecuaciones diferenciales de primer orden

- 1.1. Definición de ecuación diferencial. Orden y grado de una ecuación diferencial.
- 1.2. Clasificación de ecuaciones diferenciales de primer grado y primer orden. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales homogéneas. Ecuaciones diferenciales reducibles a homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales totales. Factor integrante.
- 1.3. Problemas de aplicación a la física y la química. Modelos matemáticos.

Unidad 2: Ecuaciones diferenciales de orden superior al primero

- 2.1. Ecuaciones diferenciales de orden superior al primero con coeficientes constantes. Método de integración (justificación). Ecuación característica. Casos de raíces múltiples y raíces complejas.
- 2.2. Ecuación diferencial de orden superior al primero con coeficientes constantes completa. Método de variación de parámetros. Método de los coeficientes indeterminados. Ejercicios y problemas de aplicación.

Unidad 3: Contar sin contar

- 3.1. Combinatoria. Principios básicos. Permutaciones, variaciones y combinaciones simples. Permutaciones, variaciones y combinaciones con repetición. Factorial.
- 3.2. Binomio de Newton y su relación con la combinatoria. Propiedades de los números combinatorios. Aplicaciones.

Unidad 4: La estadística como basamento de la construcción probabilística

- 4.1. La estadística. Revisión de los principales parámetros. Gráficos estadísticos.
- 4.2. El azar. Experimentos aleatorios. La construcción de la probabilidad como límite de la frecuencia relativa cuando el número de experimentos tiende a infinito. Modelos matemáticos de aplicación.
- 4.3. Probabilidad simple. Principios de probabilidades totales y compuestas. Probabilidad condicionada. Probabilidades totales y teorema de Bayes.

Unidad 5: Variables aleatorias discretas

- 5.1. Concepto de variable aleatoria discreta. Función de probabilidad. Función de distribución de probabilidad. Relaciones con la estadística.
- 5.2. Esperanza matemática y varianza de una variable aleatoria. Relación con los parámetros estadísticos. Teorema de Tchebycheff.
- 5.3. Experimentos de Bernoulli. Distribución de uno y dos puntos. Distribución binomial. Distribuciones que se desprenden de la binomial: geométrica, Pascal y multinomial. Distribución de Poisson como límite de la binomial.

Unidad 6: Variables aleatorias continuas

- 6.1. Concepto de variable aleatoria continua. Función de densidad de probabilidad y de distribución de probabilidad. Algunos ejemplos de variables continuas: ley de fallas o exponencial, uniforme, etc.
- 6.2. Parámetros de posición y dispersión: esperanza y varianza.
- 6.3. La distribución normal de probabilidades. Tipificación de variables. Esperanza y varianza de la distribución normal. Modelos matemáticos de aplicación.
- 6.4. Introducción a la estadística inferencial. Muestra. Distribución de los parámetros de la muestra. Test de hipótesis. Test de t- Student y chi cuadrado. Inferencia no paramétrica.

Unidad 7: Métodos de los mínimos cuadrados

- 7.1. Ajuste de una curva por mínimos cuadrados. Deducción de la relación funcional empírica entre variables.
- 7.2. Uso de la tecnología en el ajuste de curvas: polinómicas, exponenciales, potenciales, logísticas, logarítmicas y sinusoidales.

6. Metodología

Durante el desarrollo de las unidades didácticas se tratarán los diversos contenidos del programa desde distintos puntos de vista. Se realizarán clases teóricas en donde se pondrá énfasis en el método matemático con el apoyo de la tecnología. Sin embargo, la resolución de problemas se constituye en el motor de cada desarrollo teórico en el contexto de aproximación a la cotidianidad.

Se resolverán grupalmente guías de trabajos prácticos y de problemas de aplicación como así también la formulación, análisis y aplicación de modelos matemáticos.

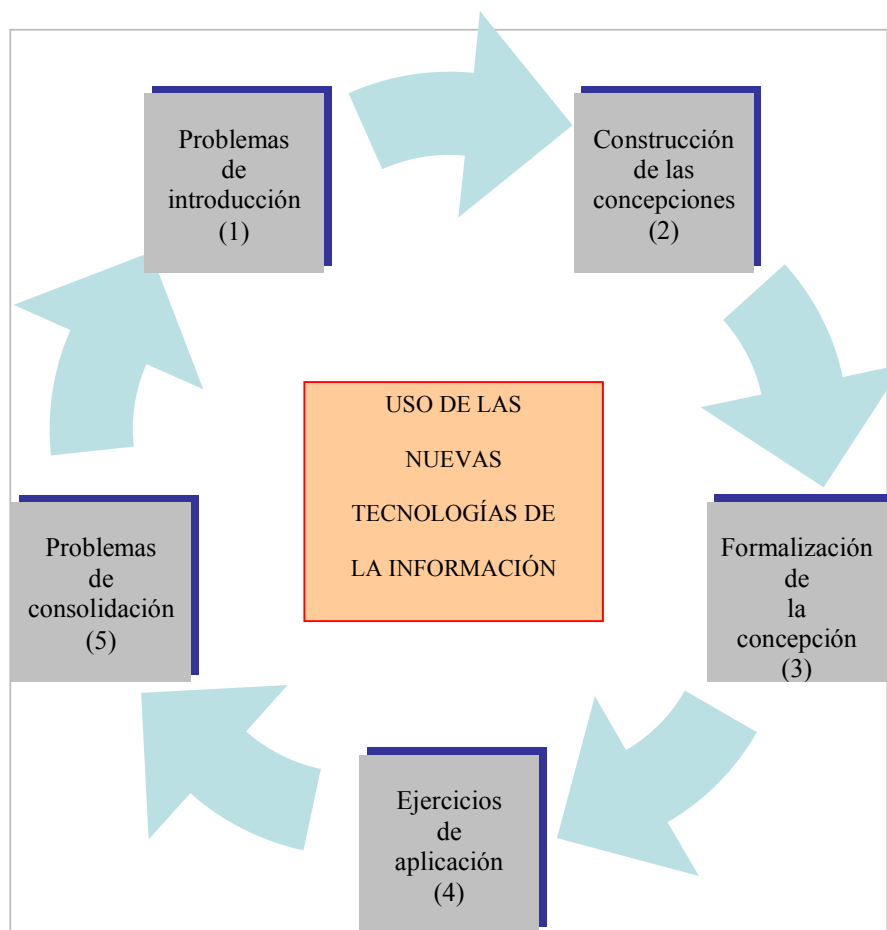
Se propondrá la bibliografía de lectura obligatoria y se sugerirán diversos textos para ampliar el horizonte de la matemática en contextos de aplicación como la Química.

7. Recursos didácticos

Los alumnos trabajarán en sus respectivas netbooks en distintos aplicativos de software como GeoGebra, WinStats, Graph, Graphmatica, etc. También se empleará material concreto para la construcción del concepto de probabilidad a partir de una experiencia grupal.

Se verán y se analizarán videos y páginas especializadas de Internet que contemplan las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales, la probabilidad y la estadística en diversos campos de la ciencia moderna: datación de edad de fósiles, ley de enfriamiento o calentamiento de Newton, desintegración radiactiva, drenado de depósitos, mezcla de soluciones, el análisis de los diversos parámetros de un estadístico, etc.

Las visualizaciones en video bin (cañón de proyección) serán de apoyo en la mayoría de las clases. Respecto de la tecnología, la secuencia de trabajo estará dada por el siguiente esquema:



8. Bibliografía para el alumno: obligatoria y complementaria

8.1. Bibliografía obligatoria

Unidades 1 y 2.

- ZILL, D. & CULLEN, M. *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Buenos Aires, Thomson, 2007.
- LARSON, HOSTETLER, EDWARDS. *Calculus*. Lexington, Heath, 1994.

Unidades 3 en adelante

- CANAVOS, G. *Probabilidad y Estadística: aplicaciones y modelos*. México, Mc. Graw Hill, 1997.
- KELMANSKY, D. *Estadística para todos. Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*.
- COMAP(VARIOS AUTORES). *Matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid, Addison Wesley, 1999.
- JACOVKIS, P. *Azar, ciencia y sociedad*. Buenos Aires, EUDEBA, 2012.

8.2. Bibliografía complementaria

Unidades 1 y 2.

- DANKO, P y otros. *Matemáticas superiores en ejercicios y problemas*. Mir, Moscú, 1983.
- FLAX, R. *Ecuaciones diferenciales (teoría y práctica)*. Buenos Aires, 1981. Cuadernillo exclusivo para la Facultad de Ingeniería.

Unidades 3 en adelante

- DIAZ GODINO, J. y otros. *Azar y probabilidad*. Madrid, Síntesis, 1996.
- GNEDENKO, B. & JINCHIN, A. - *Introducción al cálculo de probabilidades*- Buenos Aires, EUDEBA; 1981.
- MARTÍN-PLIEGO. F. & RUIZ MAYA PEREZ, L., *Fundamentos de probabilidad*. Madrid, Thomson Paraninfo SA, 2006
- MEYER, P. - *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*- Buenos Aires, Addison Wesley, 1986.
- SANTALÓ, L. *Probabilidades e Inferencia Estadística*. Serie de monografías OEA, 1975
- SPIEGEL, M. - *Teoría y problemas de estadística* - Buenos Aires, Mc. Graw Hill, 1971.

9. Formas de evaluación y promoción²

9.1. Promoción sin examen final

1. Las correlatividades previas de la asignatura deben estar aprobadas al mes de julio del año en que se cursa la asignatura por promoción sin examen final. En caso de que en el mes de julio. El alumno que no apruebe las correlatividades anteriores o no las rinda, pasará automáticamente al régimen de promoción con examen final.
2. Se requerirá el 75% de asistencia a clase.
3. Será necesario aprobar en cantidad y calidad mediante las evaluaciones que se instrumenten en cada caso, los trabajos prácticos que cada profesor, juntamente con el Jefe del Departamento respectivo, acuerden. Estos trabajos prácticos figurarán en el programa de la materia.
4. Durante el curso se tomará un mínimo de 2 (dos) y un máximo de 3 (tres) evaluaciones parciales. Para aprobar cada una de ellas se requerirá una calificación mínima de 6 (seis) puntos

² Estas pautas fueron tomadas de la Normativa General para la promoción de asignaturas del Departamento de Química.

sobre 10 (diez).

5. Cada evaluación parcial tendrá un recuperatorio; los mismos se tomarán durante el desarrollo del curso en forma separada. Cuando exista recuperatorio se considerará, a los efectos del promedio, solamente la nota del recuperatorio.

9.2. Promoción con examen final

1. Se requerirá el 60% de asistencia a las clases.
2. Será necesario aprobar en cantidad y calidad mediante las evaluaciones que se instrumenten en cada caso, los trabajos prácticos que cada profesor, juntamente con el/la directora/a del Departamento respectivo, acuerden. Estos trabajos prácticos figurarán en el programa de la materia.
2. Si el alumno cumpliera con la cantidad pero no con la calidad de los trabajos prácticos, podrá presentarse solamente hasta el turno de marzo siguiente para rendir una prueba especial de trabajos prácticos al sólo efecto de acordarle o no el derecho de presentarse a examen final.