REFORMULACIÓN 2006
TERCER AÑO DE BACHILLERATO-DIVERSIFICACIÓN CIENTÍFICA
OPCIÓN FÍSICO MATEMÁTICA
PROGRAMA DE MATEMÁTICA I

6 HORAS SEMANALES

FUNDAMENTACIÓN

El tercer año de Bachillerato corresponde a la finalización de los estudios secundarios, el contenido de los programas debe tener coherencia con los conocimientos adquiridos por los estudiantes en cursos anteriores y a su vez debe ofrecer nuevos contenidos que amplíen la concepción que tienen los alumnos de la Matemática.

El programa va dirigido a estudiantes que realizaron la Opción Físico – Matemática y muestran interés por el área científica; el curso de Análisis pretende continuar con los estudios comenzados en el curso anterior y habilitar la continuación de estudios superiores. Entre los posibles contenidos se realizó una selección que pueda ser efectivamente enseñada en el tiempo disponible.

El objetivo de esta etapa es enfrentar al alumno con un método de trabajo más riguroso que el realizado en cursos anteriores, fomentando una participación activa en la resolución de problemas donde se estimulará la experimentación, elaboración de conjeturas y demostración de las mismas.

El estudio y aprendizaje del Análisis elemental presenta dificultades para los estudiantes. En especial si se quiere que la introducción conceptual sea significativa y accesible.

Podrían señalarse algunas. (Michèle Artigue)

- Dificultades relacionadas con la complejidad matemática de los objetos matemáticos: los números reales, el concepto de función y el concepto de sucesión; objetos que están en fase de construcción durante el tercer año del Bachillerato.
- Dificultades ligadas a la conceptualización de la noción de límite y a su dominio técnico. Este concepto es central en el estudio del Análisis.
- Dificultades ligadas a la necesaria ruptura con los modos de trabajo que caracterizan al pensamiento algebraico.

El estudio del análisis matemático en esta etapa del Bachillerato pretende encontrar un equilibrio adecuado entre los contenidos matemáticos a aprender y el desarrollo cognitivo del estudiante; también se trata de encontrar un equilibrio entre las dimensiones "instrumento" y "objeto" del análisis (Douady, 1986).

Se propone modificar las relaciones anteriores entre teoría y práctica, pasando de dos cursos separados, uno de teórico y otro de práctico, en general con pocos vínculos entre sí a un curso único, con un programa organizado en torno a un teórico con niveles de formalización reducidos y accesibles a los estudiantes y aplicando esa teoría a situaciones problemáticas y actividades diversas.

Lo que se propone no es un trabajo exclusivamente intuitivo y experimental, a partir de conclusiones que se admiten como válidas se justifican otras, dando prioridad en las actividades al significado de los conceptos matemáticos y no a su aplicación reiterada y sin fundamentos.

No se descartan las definiciones formales y el uso de cuantificadores cuando el nivel cognitivo de los estudiantes lo permita, pero ese no será el eje central del trabajo áulico.

OBJETIVOS

- Utilizar, con autonomía y eficacia, las estrategias características de la investigación científica y los procedimientos propios de la matemática (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar, manipular y experimentar) para realizar investigaciones y explorar nuevas situaciones.
- Promover la expresión oral, escrita y gráfica de situaciones que pueden tratarse matemáticamente, mediante la adquisición de un vocabulario de términos y notaciones matemáticas.
- Incentivar la autoestima y confianza en las propias capacidades.
- Apreciar el trabajo colaborativo. Fomentar el diálogo y la discusión, escuchando y respetando los argumentos de los demás, asumiéndolos por convencimiento cuando sean correctos.
- Apreciar qué significa una definición y una demostración matemática.
- Generar acercamientos gráficos y numéricos a los conceptos alrededor de los cuáles se organiza el curso: límite, continuidad, derivadas.

- Bosquejar las características principales de una función y generar un repertorio de imágenes visuales sobre el comportamiento de las funciones.
- Estudiar extremos de una función, relativos y absolutos, manejar condiciones necesarias y suficientes para la existencia de dichos extremos. Aplicarlos a la resolución de problemas de optimización.
- Introducir al estudiante en el cálculo integral, en la interpretación de sus resultados y en sus aplicaciones.
- Familiarizar a los estudiantes con el uso de recursos informáticos para la graficación y el cálculo.

CONSIDERACIONES GENERALES

El trabajo realizado por los alumnos deberá ser el centro del curso, el rol del profesor debe ser el de orientador y guía de la tarea.

Cada ejercicio planteado dará lugar a que se revisen o introduzcan definiciones de conceptos y propiedades que deben utilizarse para su resolución.

La demostración debe considerarse en un sentido amplio, el énfasis debe estar en la argumentación más que en el rigor y los detalles. La demostración en este sentido no puede ser tratada de una vez en un curso, los alumnos deben vivirla a lo largo de todo el currículum. Razonar, argumentar y justificar las afirmaciones deben formar parte del trabajo en el aula. (T. Dreyfus) La demostración debe ser considerada por los docentes y los estudiantes como un instrumento de validación y comunicación de producciones matemáticas. (Davis y Hersch) Se deberá procurar que la actividad de validar y/o demostrar proposiciones, sea el resultado del trabajo de cada estudiante, evitando la memorización y repetición rutinaria.

Los estudiantes presentan dificultades para relacionar los distintos registros semióticos (R. Duval) que permiten trabajar y representar funciones. A lo largo del curso se insistirá en la traducción del registro gráfico al registro algebraico y recíprocamente y en el uso simultáneo de informaciones que se refieren a nociones diferentes dentro de un mismo registro, por ejemplo, en el registro gráfico la función y su derivada.

Las calculadoras y las calculadoras gráficas en la medida de lo posible deben ser utilizadas en el curso por los estudiantes, los docentes deben hacerse cargo de enseñar su uso racional e inteligente. El aprendizaje del Análisis con calculadoras exige una enseñanza y un aprendizaje específicos.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje debe considerar todas las producciones de los estudiantes, orales y escritas, tanto individuales como colectivas, no reduciéndose exclusivamente a las calificaciones obtenidas en los escritos. Estos serán de carácter teórico – práctico.

La evaluación debe permitir al profesor recoger información sobre los logros, los progresos y las dificultades de los estudiantes, de forma que pueda proporcionar ayuda a los alumnos, y a cada uno de éstos conocer su situación y reorganizar su proceso de aprendizaje. Permitirá también al profesor revisar y reorientar su práctica a la luz de los logros obtenidos por los estudiantes.

Todas las instancias de evaluación deben ser de aprendizaje para los estudiantes. Para ello es importante que exista devolución a los alumnos, analizando los errores y buscando estrategias de intervención para superarlos.

El tiempo que se dedica a la enseñanza de cada tema, es un indicador de la jerarquización que realizan los profesores de dichos contenidos. Esa jerarquización debe reflejarse en el contenido de las evaluaciones. Los criterios de evaluación deben ser conocidos por los estudiantes para que sepa cuál debe ser su desempeño para obtener los logros esperados.

Unidad Temática	**Contenidos**	**Comentarios**
Límites y continuidad de funciones. 45%		
. **Límites** **(36 clases)**	La biyección entre los números reales y los puntos de la recta. Intervalos, semirrecta y segmentos. Cotas y extremos de un conjunto. Concepto de supremo e ínfimo. Axioma de completitud.	Definiciones, ejemplos y aplicación a ejercicios. Aplicaciones

	Funciones reales	A partir de la gráfica de la función f se visualizarán los gráficas de funciones como: g / g(x) = -f(x); h / h(x) = |f(x)|; j / j(x) = f(x) +k; p / p(x) = f(x+k), con k real y constante.
	Límites	Se priorizará el trabajo intuitivo, con abundante ejemplificación y la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Se trata de continuar con el trabajo comenzado en segundo año con sucesiones. No se descartan las definiciones formales y el uso de cuantificadores cuando el nivel cognitivo de los estudiantes lo permita, pero ese no será necesariamente el eje central para la conceptualización del límite de una función.
	Limite de una función en un punto.	Se trabajará con la idea intuitiva del límite de una función en un punto a través de ejemplos, observando cómo se comporta la función en las “proximidades” del punto. Se priorizarán las traducciones entre los distintos lenguajes de representación.
	Límites laterales.	Definición de límite lateral izquierdo y límite lateral derecho. Ejemplos y aplicación de las definiciones a la resolución de ejercicios. Los ejemplos y aplicaciones serán de funciones polinómicas, funciones definidas por intervalos, función con radicales, funciones con valor absoluto. Se promoverá para el cálculo de límites, la confección de tablas y el uso de la calculadora.
	Álgebra de límites.	Se enunciarán los teoremas y se priorizará su aplicación a la resolución de ejercicios. Se enunciará el teorema de límite de una función compuesta y

		se aplicará a ejercicios. Se calcularán límites de cociente de funciones polinómicas, límites de funciones con radicales y se estudiarán las indeterminaciones que se presentan. Se calcularán límites sencillos de funciones exponenciales y potenciales.
	Límites infinitos para x tendiendo a infinito. Límites infinitos para x tendiendo a un número.	Definición de límite para x tendiendo a infinito, idea intuitiva. Cálculo de límites cuando $x \to +\infty$ o cuando $x \to -\infty$. Revisión de asíntotas horizontal y vertical. Se estudiarán las indeterminaciones que se presentan.
	Teoremas acerca de límites.	Enunciados y aplicaciones Se extenderán los resultados obtenidos del álgebra de límites a las nuevas situaciones. Se estudiarán las indeterminaciones que se presentan.
	Asíntotas	Primero se realizará una aproximación intuitiva al concepto de asíntota, ejemplos de funciones con asíntotas evidentes. Definición de asíntota de una función. Teoremas que permiten su cálculo. Funciones que no presentan asíntotas para $x \to \infty$
	Continuidad Funciones continuas Definición de función continua en un punto. Definición de función continua en un intervalo.	En los ejemplos y aplicaciones, se pondrá énfasis en la visualización y en la traducción entre los distintos sistemas de representación. Se aplicarán las definiciones al análisis de ejemplos.
Continuidad (18 clases)	Álgebra de las funciones continuas.	Se enunciarán los teoremas y se demostrarán algunos de ellos. En los ejercicios propuestos se aplicarán los teoremas para analizar la continuidad de funciones.

	Teoremas sobre funciones continuas. Teoremas de Bolzano y de Darboux. Función acotada en su dominio y en un intervalo. Teorema de Weierstrass.	Se propondrán actividades exploratorias que permitan la conjetura del enunciado del teorema de Bolzano. Enunciado del teorema y aplicación a ejercicios. Enunciado y demostración del teorema de Darboux Definiciones. Aplicación de las definiciones a ejercicios. Definición de máximo y mínimo de una función. Se propondrán actividades exploratorias que permitan la conjetura del enunciado del teorema de Weierstrass. Enunciado del teorema y aplicaciones.
Derivabilidad de funciones **(42 clases)**	Derivada de una función Derivada de una función en un punto. Función derivada. Cálculo de derivadas. Álgebra de derivadas.	Aproximación al concepto de derivada. Definición de Derivada de una función en un punto. Se aplicarán las definiciones a la resolución de ejercicios. Interpretación geométrica y dinámica de la derivada. Definición de función derivada. Cálculo de la derivada de una función constante, de la función polinómica de primer grado y de la función potencial . Se admitirán sin demostración las derivadas de las funciones trigonométricas, logarítmica y exponencial. Se utilizarán tablas de derivadas para la resolución de ejercicios. Regla de L´Hopital. La dificultad en el cálculo de las derivadas no pueden ser tales que impidan la conceptualización del tema. Se enunciarán los teoremas correspondientes y se demostrarán

		algunos de ellos. A partir de los teoremas enunciados se justificarán los cálculos de derivadas. Derivada de la función compuesta.
	Funciones derivables y no derivables. Relación entre derivabilidad y continuidad. Aplicaciones de la derivada primera. Crecimiento y decrecimiento. Extremos relativos y absolutos Condiciones necesarias y condiciones suficientes para la existencia de extremos relativos. Teorema de Rolle y teorema de Lagrange. Función creciente y decreciente en un intervalo. Definición. Concavidad de una función. Determinación de los intervalos de concavidad. Gráficos de funciones.	Definición y aplicaciones. Problemas de optimización. Enunciados de los teoremas de Rolle y de Lagrange. Se presentarán ejemplos y contraejemplos de modo de lograr la comprensión de los enunciados de los teoremas, con apoyo de la representación gráfica de las diversas situaciones. Se plantearán actividades para aplicar los teoremas enunciados. En este caso como en la enseñanza de otros contenidos se priorizará la formación de conceptos y la aplicación fundamentada a la resolución de ejercicios y problemas, no a la realización de cálculos. Gráfico de funciones. Interpretación de gráficos de funciones.
Integrales. **20 %**		
	Primitiva. Cálculo de primitivas. Integral indefinida.	Definición de primitiva. Definición de integral indefinida.

Integrales. **(24 clases)**	 Cálculo de área bajo una curva. Integral definida.	Se calcularán primitivas aplicando la definición. A partir de la realización de ejercicios se observará que cada función integrable tiene infinitas primitivas que difieren en una constante. Se utilizará una tabla de integrales de las funciones más usadas en el curso. Revisión de los contenidos trabajados en segundo año del Bachillerato. Definición de integral definida. Propiedades de las integrales, linealidad Regla de Barrow.

BIBLIOGRAFÍA

- De Guzmán, Cólera y Salvador. Matemáticas, Bachillerato 2. Editorial Anaya, Madrid - España.
- De Guzmán, Cólera y Salvador. *Matemáticas, Bachillerato 3*. Editorial Anaya, Madrid - España.
- Lorenzo, Martínez Losada y Valdés. *Signo III, Matemáticas 3º - Bachillerato*. Editorial Bruño, Madrid - España.
- Buschiazzo, Fongi, González y Lagreca. *Matemática II*. Editorial Santillana, Buenos Aires – Argentina.
- Cólera, García y Olivera. *Matemática I, Bachillerato*. Editorial Anaya, Madrid - España.
- Fauconnet, Herbelot, Perrinaud y otros. *Mathématiques, obligatoire + spécialité. Terminale*. Editorial Didier. Francia.
- Larson, Hostetler, Edwards. *Cálculo I.* Mc Graw Hill, México.