

Una primera aproximación a la realidad uruguaya

Omar Gil

Instituto de Matemática y Estadística

“Prof. Ing. Rafael Laguardia”

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Recorte del tema

- Cursos de cálculo diferencial de una variable.
- Orientaciones con mayor énfasis en la formación matemática.
- Revisión de materiales empleados en el último año de Bachillerato (último de la enseñanza media, y de escolarización obligatoria según la ley vigente).

Plan 76

- Común hasta cuarto año
- Humanística
 - Derecho
 - Economía
- Científica
 - Arquitectura
 - Ingeniería
- Biológica
 - Agronomía
 - Medicina

Reformulación 2006

Común hasta cuarto año

Quinto año

- Humanística
- Científica
- Biológica
- Arte y Expresión

Sexto año

- Social-Económica
- Físico-Matemática
- Ciencias Biológicas
- Arte y Expresión
- Social-Humanística
- Matemática-Diseño
- Ciencias Agrarias

Planes de estudio

Matemática A – 1976

- **NÚMERO REAL** (axiomática)
- **SUCESIONES** (límites, ϵ)
- **FUNCIONES** (límites)
- **FUNCIONES CONTINUAS**
- **FUNCIONES DERIVABLES**
- **FUNCIONES CONTINUAS EN INTERVALOS**
- **FUNCIONES DERIVABLES EN INTERVALOS**
- **FUNCIONES INVERSAS**
- **ESTUDIO DE FUNCIONES** (estudio y representación gráfica)
- **SERIES NUMÉRICAS**
- **APROXIMACIÓN DE FUNCIONES POR POLINOMIOS**

Matemática 1 – 2006

- **LÍMITES** (número reales, axioma de completitud)
- **CONTINUIDAD**
- **DERIVABILIDAD**
- **INTEGRALES**

Los comentarios sugieren en muchos puntos “enunciar”, “admitir”, “aplicar”, “ejemplificar” y “visualizar” .

Adaptaciones

- Ordenamiento del Bachillerato por perfiles vocacionales y no por salidas hacia las profesiones liberales tradicionales.
- En lo que tiene que ver con Matemática en la orientación examinada:
 - Tratamiento del cálculo diferencial e integral (con indicaciones de menor formalización).
 - No aparecen referencias a la probabilidad ni a la estadística en el último año.
 - Siguen siendo escasas las referencias a las aplicaciones y al lugar de la Matemática en la cultura y la sociedad.
 - “Las calculadoras y calculadoras gráficas en la medida de lo posible deben ser utilizadas ... , los docentes deben hacerse cargo de enseñar su uso racional e inteligente” (Programa de Matemática 1, Físico Matemática, Reformulación 2006).

No hay transformaciones de fondo. En general, hay procesos de permutación, eliminación y simplificación de lo existente.

Relevamiento bibliográfico

- Bibliografía oficial.
- Consulta a docentes.
- Consulta a librerías.
- Consulta a profesores particulares.

Bibliografía oficial

- De Guzmán, Cólera (sic) y Salvador, *Matemáticas, Bachillerato 2 y Bachillerato 3*. Anaya.
- Lorenzo, Martínez Losada y Valdés, *Signo III, Matemáticas 3º - Bachillerato*. Anaya.
- Buschiazzo, Fongi, González y Lagreca. *Matemática II*. Bruño.
- Cólera, García y Olivera. *Matemática I, Bachillerato*. Anaya.
- Fauconnet, Herbelot, Perrinaud y otros. *Mathématiques, obligatoire + spécialité. Terminale*. Didier.
- Larson, Hostetler, Edwards. *Cálculo I*. Mc. Graw Hill.

Consulta a docentes

-
- Balparda, Lois, Sbarbaro, *Matemática Sexto, Guía para el trabajo en clase*. Ediciones de la Plaza, 1993.
- Belcredi, Zambra, Deferrari, *Introducción al Análisis Matemático*, Ediciones de la Plaza, 2001.
- Giovannini, *Funciones Reales, Matemática A para 6° Año*. Gussi.

Consulta a librerías

- Giovannini, *Funciones Reales, Matemática A para 6º Año*. Gussi. (\$ 390).
- Colera, García, Oliveira, *Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II. Anaya* (todos los textos de Anaya tienen un precio en el entorno de los \$ 1.000).
- Balparda, Lois, Sbarbaro (\$ 650).
- Belcredi, Zambra, Deferrari (\$680).
- Duffour, *Matemática de 6º, Introducción al Cálculo. Matemática para todos* (\$ 470).

Consulta a profesores particulares

- La mayoría de los estudiantes usa fotocopias de notas casi anónimas, o materiales de otros orígenes (una fuente cuantifica: 50%).
- Duffour (“25%”).
- Giovannini (“15%”).
- Belcredi, Zambra, Deferrari (“5%”).
- Lois, Balparda, Sbarbaro (“3%”).
- Excepcionalmente vemos libros españoles.

¿Dónde estamos parados?

“Los profesores de Matemática tienen una idea de la Matemática dura que tienen que transmitir, y los libros españoles aligeran esto.”

Inspector en actividad

“No hay nostalgia peor, que añorar lo que nunca, jamás, sucedió.”

Profesora de Formación Docente

**No hay un pasado de
gloria al que volver ...**



**.... ni estamos entrenando para hacer
lo que está al alcance de nuestras
posibilidades.**



Una mirada sobre ...

- Balparda, Lois, Sbarbaro (reimpresión 2004).
- Belcredi, Zambra, Deferrari (id. 2006).

Son textos producidos por docentes del sistema que buscan proponer alternativas. Los otros textos uruguayos de uso frecuente son generados desde el ambiente de las academias particulares.

El número real - I

“En lo referente a Número Real, asistimos a numerosas reuniones en las que se discutió la manera de enfocar el tema, sin llegar nunca a un acuerdo. Las distintas posiciones iban desde preferir un desarrollo genético, pasando por una teoría axiomática, hasta la no inclusión del mismo.

En consecuencia, hemos optado por proponer solamente una lista de ejercicios para no interferir en la opinión de cada docente.”

Balparda, Lois y Sbarbaro,
en la introducción de “Matemática Sexto. Guía para el trabajo en clase”

El número real - II

Página 8 – Introducción.

Página 9 – Axiomas de cuerpo: 0 y 1.

Página 15 – No hay una raíz de 2 en \mathbb{Q} : 2.

Página 17 – Desigualdad de Bernoulli.

Página 18 – Valor absoluto: 7, -3, 3.

Página 20 – La raíz cuadrada de 2.

Página 27 – El número e .

Belcredi, Zambra, Deferrari,
en “Introducción al Análisis Matemático”

El número real - III

- *“Está mal decir que $1/2$ y $2/4$ son iguales, porque no lo son. Son equivalentes. Hay que decir la verdad a los alumnos.”*
- *“No voy a enseñar los números reales a través de su expresión decimal. Yo me dedico a enseñar ma-te-má-ti-ca.”*

Expresiones referidas por un ex-inspector

El número e es natural, pero ...

- BLS. Presenta el par de sucesiones monótonas a_n y b_n que tradicionalmente lo definen, invita a experimentar con alguno de sus términos y llama e al supremo de $\{a_n\}$.
- BZD. Hace lo mismo, pero demuestra más tarde que efectivamente definen un par de conjuntos adyacentes.

... su presentación es irracional.

Fortalezas y debilidades

Ambos intentan dar respuesta a la encrucijada en la que se encuentra el sistema, esbozan algunas posibles respuestas, pero no logran generar una alternativa contundente ni incorporar plenamente ideas, métodos y aplicaciones de la Matemática del siglo XX que tienen valor social y son potencialmente motivadoras.

BZD

- Intenta preservar el rigor en la presentación y valorar la demostración de resultados.
- Busca acercar algunos conceptos desde el uso de la calculadora científica. Un objeto presente en la vida del alumno, y manipulable por él.
- Ilustra con computadoras algunos ejemplos y ejercicios.

BLS

- Surge de Jornadas de Integración Docente “Matemática en Medicina”.
- Recoge la preocupación por que *“una de las herramientas básicas de la ciencia moderna, el Cálculo Integral, sólo es dictada por una mínima parte de los profesores”*.
- Incluye un breve capítulo motivador y una colección de ejercicios de aplicación y algunos ejemplos contextualizados.

BLS (2)

- Esboza un ejemplo de modelización como respuesta a la pregunta “*Matemática en Ciencias Biológicas, ¿para qué?*”
- Se atreve a mencionar que una “*ecuación diferencial de primer orden ... vincula a f con su función derivada f' .*”
- Tiene cierto sentido del humor.

Cuento chino con corolario

“Hubo una vez un hombre que aprendía a matar dragones y empleó cuanto tenía en ese aprendizaje.”

“A los tres años de esto estaba totalmente preparado, más ¡ay! no encontró nunca la ocasión de practicar su habilidad.”

Chuang-Chi

Consecuentemente,
fundó una escuela para enseñar a matar dragones.

¿Sólo una broma?

“El código mediante el que se trasmite el saber de los docentes es un código exclusivo de la cultura y la institución a la que los docentes pertenecen. Difícilmente pueda jugar un papel sustantivo más allá del que en los hechos desempeña, como parte de los mecanismos de su propia reproducción.”

Adriana Marrero, en El Bachillerato Uruguayo

Lo que queda en el debe

- Actividades autorreferidas al mundo y motivaciones (o no) del profesor.
- Fuerte dualidad entre los polos del rigor y el enunciado sin justificación ninguna.
- El EAYRG como hilo estructurador.
- Escasa conexión con otras ciencias, y con otras áreas de la Matemática (p. ej: ausencia del cálculo numérico).
- Allancar caminos hacia los significados.

Conjetura

Los textos en uso y el uso que se hace de ellos son indicadores de un sistema educativo fragmentado, que no ha logrado poner al día los grandes objetivos de una Educación Matemática que tiene la pretensión de dirigirse a toda la población.

La adopción de políticas sostenidas en materia de textos (en diversos soportes), abiertas a sumar experiencias a través de la participación crítica de todos los actores, podría contribuir a corregir esta situación.



**Gracias por la
atención.**