

5.5.2 Capacidades y habilidades requeridas para la realización de las actividades que le incumben

AGREGAR

- Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- Capacidad de comprender otras formas de validación del conocimiento (método empírico).

5.6. REQUISITOS DE INGRESO

REEMPLAZAR LO QUE DICE POR LO SIGUIENTE

Los requisitos para el ingreso a la carrera de Licenciatura en Matemática son los establecidos en el artículo 7o de la Ley de Educación Superior. Los aspirantes deberán haber aprobado el nivel de enseñanza secundaria. Excepcionalmente, los mayores de veinticinco años que no reúnan esta condición podrán ingresar siempre que demuestren a través de una evaluación que establezca nuestra Universidad, que tienen preparación y/o experiencia laboral acorde a los estudios que se proponen iniciar, así como conocimientos y actitudes para cursarlos satisfactoriamente.

Los aspirantes deberán además cumplir con las exigencias que establezcan las normativas específicas de la UNRC y de la FCEQyN vigentes en el momento de la inscripción.

5.7.3 CONTENIDOS Y METODOLOGÍA

Inglés PONER ESTOS CONTENIDOS Y CORREGIR EN TODOS LOS LADOS QUE APAREZCA

Inglés Intermedio (56 h)

Contenidos mínimos: Géneros discursivos y sus situaciones de contexto, la intencionalidad del autor y la función social del texto: boletines informativos y artículos de semi-divulgación. Léxico específico de la disciplina, estructuras léxico-gramaticales simples y complejas (densidad lexical y sintáctica). Variedad de registros, argumentación y posicionamiento del autor. Marcadores discursivos de ideas principales y secundarias.

Fundamentación: Se trabaja con contenidos disciplinares y lingüísticos que puedan ser transferidos a las actividades de aprendizaje que se desarrollan en las demás asignaturas que conforman el Plan de Estudio y que apoyan el desarrollo integral del estudiante.



Carga Horaria semanal Total: 2 h (**ESTÁ BIEN?**)

Carga Horaria Total: 56 h

Régimen de cursado: Anual

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teóricas Prácticas (56 h)

Inglés Avanzado (56 h)

Contenidos mínimos: Géneros discursivos y sus situaciones de contexto, la intencionalidad del autor y la función social del texto: el artículo de revisión bibliográfica, el artículo de investigación, el resumen, (y el estudio de caso). Léxico específico de la disciplina, estructuras léxico-gramaticales complejas a nivel lingüístico y conceptual. Representaciones multimediales de contenidos conceptuales de la disciplina y su evaluación crítica.

Fundamentación: Se trabaja con contenidos disciplinares y lingüísticos que puedan ser transferidos a las actividades de aprendizaje que se desarrollan en las demás asignaturas que conforman el Plan de Estudio y que apoyan el desarrollo integral del estudiante.

Carga Horaria semanal Total: 4 h

Carga Horaria Total: 56 h

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad de enseñanza y de aprendizaje: Clases Teóricas Prácticas (56 h)

Pueden agregar esto, también (si quieren):

Para aquellos estudiantes que puedan certificar saberes disciplinares y lingüísticos del idioma inglés, implicando la no necesidad de regularización y aprobación de las mencionadas asignaturas, se pondrá a consideración de la Secretaría Académica de la FCEFQyN y la Comisión Curricular Permanente de la carrera, en diálogo con los docentes que imparten las asignaturas, a fin de otorgar la aprobación de la/s asignatura/s correspondiente/s.

Optativas **PONER ESTE TEXTO Y LISTADO. HAY QUE FILTRAR LA LISTA DE OPTATIVAS**

Las asignaturas optativas, se eligen a partir de una nómina propuesta anualmente por Consejo Departamental de Matemática con el acuerdo de la Comisión Curricular Permanente, quienes a su vez establecen las correlatividades y son aprobadas por el Consejo Directivo de la Facultad. Los estudiantes, con acuerdo de la Comisión Curricular Permanente, podrán a su vez cursar asignaturas avanzadas de carreras afines pertenecientes a otras carreras de la Facultad o a otras universidades nacionales internacionales, siempre que, que los contenidos mínimos y la intensidad de carga práctica respondan a los establecidos en el presente plan y exista un convenio con la Facultad o Universidad. Algunas de las posibles asignaturas optativas a ofrecer son:

Orientación A: *Análisis Matemático y Aproximación de Funciones*

Listado propuesto por Fabián

1. **Introducción a la Teoría de Aproximación (2278):** *Contenidos sugeridos:* Existencia, unicidad y caracterización de mejores aproximantes desde subespacios en espacios normados. Aproximación por polinomios algebraicos. Mejor aproximación en espacios clásicos de Lebesgue. Algoritmos. Desigualdades polinomiales. Orden de aproximación.
Bibliografía sugerida [Che66, Lor05, Pin89, Isk18, PP81, Ric64, Sin70]
2. **Aproximación Simultánea en Espacios Normados (2269):** *Contenidos sugeridos:* Existencia, unicidad y caracterización de mejores aproximantes simultáneos desde subconjuntos convexos. Reducción de mejores aproximantes simultáneos a mejores aproximantes. Puntos extremales en espacios productos. Caracterización funcional de mejores aproximantes simultáneos. Aplicaciones a los espacios: $C[a, b]$, $L^1[0, 1]$ y $L^p[0, 1]$, $1 < p < \infty$.
Bibliografía sugerida [AA19, AH76, Kar02, Lin89, Pin93, JS95, Com90]
3. **Espacios de Funciones Invariantes por Reordenamiento:** *Contenidos sugeridos:* Espacios de funciones de Banach. El espacio asociado. Espacios de funciones invariantes por reordenamiento. Funciones de distribución y reordenadas decrecientes. Espacios invariantes por reordenamiento. La función fundamental. Espacios de Lorentz, $L_1 + L_\infty$ y $L_1 \cap L_\infty$. Índices de Boyd. Espacios de Orlicz-Lorentz. Teoremas de interpolación clásicos. El Teorema de Riesz-Thorin y el Teorema de Marcinkiewicz. Los espacios de Lorentz-Zygmund, $LlogL$ y $Lexp$.
Bibliografía sugerida [BS88, MC07, JL13, SK82].
4. **Espacios de Orlicz e Interpolación:** *Contenidos sugeridos:* Espacios modulares. Ejemplos. Espacios de Orlicz y clases de Orlicz. Separabilidad. Existencia y no existencia de funcionales lineales continuos. Función complementaria y norma de Orlicz. Forma general de funcionales lineales continuos. El producto de funciones y el Teorema de Landau. Índices de espacios de Orlicz. Espacios de Orlicz generados por funciones de Young. Teorema de interpolación no lineal de Orlicz. Interpolación en espacios de Orlicz. Espacios de Calderón-Lozanovskii e interpolación de operadores.
Bibliografía sugerida: [PH19, VMK91, KR61, ?, ?]
5. **Análisis Complejo:** Principio de módulo máximo. Teorema de Rouché. Productos infinitos. Descomposición en fracciones simples, Teorema de Mittag-Leffler. Funciones Armónicas. Función ζ de Riemann. Aplicaciones a la Teoría de Números. Continuación Analítica. Superficies de Riemann. *Bibliografía sugerida:* [Ahl66, Con78]

6. **Complementos de Análisis Real:** Medidas abstractas. Medidas de Radon. Teorema de Radon-Nikodyn. Derivación de Medidas. Lemas de cubrimiento. Diferenciación de la integral. Desigualdad maximal de Hardy y Littlewood. Teorema de diferenciación de Lebesgue. Aproximaciones de la identidad. Aplicaciones al problema de Dirichlet al semiespacio. Dualidad de los espacios L^p . Convergencia débil. Bibliografía sugerida: [EG92, FZ96, Rud70].

Orientación B: *Ecuaciones Diferenciales y Matemática Aplicada*

1. **Sistemas Dinámicos (2267)** Flujo de una ecuación autónoma. Órbitas y conjuntos invariantes. Estabilidad en los equilibrios. Linearización. Variedades estables e inestables. Teorema de Hartman-Grobman. Método de Lyapunov. Estabilidad soluciones periódicas. Sistemas autónomos planos. El Teorema de Poincaré-Bendixson. Horas: 135. Bibliografía sugerida: [Bet09, Tes12].
2. **Cálculo de Variaciones (2280).** Funciones de variación acotada y absolutamente continuas. Espacios de Sobolev. El método directo del cálculo de variaciones. Teorema de Krasnoselski. Teoremas de semicontinuidad y existencia de Tonelli. Ejemplos de no existencia de mínimos. Soluciones periódicas de sistemas Hamiltonianos. Horas: 154. Bibliografía sugerida: [Maw13, BGH98].
3. **Inecuaciones Variacionales Elípticas (2279).** Inecuaciones Variacionales Elípticas en Espacios de Hilbert. Inecuaciones Variacionales con Forma Bilineal, Continua, Coercitiva y Simétrica. Inecuación Variacional con Forma Bilineal, Continua, Coercitiva y No Simétrica. Aplicaciones. Minimización de Funcionales en Espacios de Banach reflexivos. Relaciones entre Inecuaciones Variacionales y Minimización de Funcionales. Problemas de Frontera Libre: Problema de la Pared Semi-permeable, Problema del Obstáculo, Fluido Viscoplastico de Bingham, Problema de Stefan a dos fases. Análisis Numérico de inecuaciones variacionales Elípticas. Bibliografía sugerida: [ER73, KS80]
4. **Problemas de Frontera Libre:** Problemas de Frontera Fija, Móvil y Libre para la Ecuación del Calor Unidimensional. Problemas de Frontera Libre de tipo explícito e implícito. Los problemas de Stefan y de la Difusión-Consumo de Oxígeno. Soluciones Exactas de Lamé-Clapeyron y de Neumann, y sus Aplicaciones. Diferentes Métodos Teóricos y Aproximados para el estudio de la solución del problema de Stefan a una fase con condiciones de contorno de Temperatura o Flujo de calor en el borde fijo. Comportamiento asintótico de la Frontera Libre. El problema de Stefan a dos fases. Bibliografía sugerida: [Hil78, Tar96]

Orientación C *Didáctica de la Matemática*

1. **Introducción a la Didáctica de la Matemática** El objeto de la Didáctica de la Matemática. Distinción entre el Programa Cognitivo y el Programa Epistemológico. Supuestos básicos y problemas iniciales del Programa epistemológico. La Teoría de Situaciones Didácticas. [Bro07, Gas02a, Gas02b, Sad04]
2. **Desarrollos actuales de la Didáctica de la Matemática:** La Teoría Antropológica de lo didáctico. Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos. Educación matemática crítica. Bibliografía sugerida: [CBG77, Che99, Che, God17, God07, Sko99, SV12].
3. **Epistemología de la Matemática:** La epistemología y su relación con la historia y la filosofía de la ciencia. La epistemología como estudio de los discursos científicos: la matemática y su especificidad. La naturaleza de los objetos y del método matemático. Las corrientes fundadoras clásicas: logicismo, formalismo, intuicionismo. Una perspectiva alternativa: el análisis histórico-crítico de la geometría y el álgebra. . Bibliografía sugerida: [Kli05, Bar65, Gas01, PG86, Poo56]

Orientación D *Estadística*

1. **Inferencia Estadística.** Estimación puntual. Métodos de Estimación. Evaluación de Estimadores. Estimación por Intervalos. Test de Hipótesis. Referencias: [Ber85, BD87, DeG70, LC98, SS93, Roh76, Sch97].
2. **Modelos Lineales.** Modelos de regresión. Análisis de la varianza. Distribución de formas cuadráticas y lineales. Estimación e inferencia para modelos lineales. Referencias: [Hoc13, RT07, Raw88, Sch99, Sea71, VR02, WM06].
3. **Análisis Multivariado.** Formas lineales y transformaciones de matrices de datos normales. Estimación puntual. Test de hipótesis. Análisis de regresión multivariado. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Análisis de correlación canónica. Análisis discriminante. Análisis de la varianza multivariado. Análisis de clusters. Escalamiento multidimensional. Datos direccionales. Referencias: [And03, EED01, HPC99, JM05, Cua20, MKB19, Peñ02, JW13, RC12].
4. **Estadística computacional.** Optimización continua y combinatoria. Algoritmos de ascensos por coordenadas. Simulated annealing. Algoritmo EM. Simulación. Cadena de Markov Monte Carlo. Algoritmo Metropolis Hastings. Muestreo de Gibbs. Bootstrap. Bootstrap robusto.

Referencias: [WM22, WR22, GH12]

5. **Procesos Estocásticos.** Teorema de extensión de medidas de Kolmogorov. Construcción de procesos a partir de las distribuciones finito-dimensionales. Teorema de clase $\pi - \lambda$. Esperanza condicional. Martingalas a tiempo discreto. Desigualdades fundamentales. Teoremas de convergencia. Cadenas de Markov en espacio de estados discretos. Clasificación de estados. Medidas invariantes. Teoría ergódica. Transformaciones que preservan medida. Teorema ergódico.

Referencias: [Bre99, GF01, Shi96, Var01].

Orientación E *Geometría, Álgebra y Grupos de Lie.*

1. **Grupos y Álgebras de Lie (3368):** Grupos de Lie. Álgebras de Lie. La Representación Adjunta y la forma de Killing. Álgebras de Lie nilpotentes y solubles. Horas: 126. Bibliografía sugerida: [Boo03, Hel01].
2. **Variedades Diferenciables y Riemannianas (2277):** Formas diferenciales. Variedades diferenciales. Integración sobre variedades. Variedades Riemannianas. Tensor de curvatura. Ecuaciones estructurales. Horas: 144. Bibliografía: [Boo03, DC12, ?]
3. **Aproximación a la Teoría de Galois (2274):** Ampliaciones algebraicas y trascendentes de un cuerpo. Cuerpo raíz de una ecuación. El grupo de Galois. Irresolubilidad de la ecuación de quinto grado. Horas: 135. Bibliografía sugerida: [Her94, Art70].

Metodología

SE SACA TODO Y SE PONE:

Actividades asignaturas de matemática

Clases Expositivas. Se expondrán los conocimientos que constituyen el fundamento teórico de las distintas materias. Se promoverá la participación y el análisis crítico de los conocimientos impartidos, de modo tal de desarrollar en el estudiante su habilidad en transmitir ideas en lenguaje matemático y de construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.

Clases de problemas. En estas clases el/la estudiante es expuesto a situaciones problemáticas en el contexto de los conocimientos propios de la materia o

de su aplicación a otro contexto. Se procurará que el/la estudiante desarrolle estrategias de resolución de problemas de manera autónoma, que adquiera dominio del lenguaje de la matemática y del proceso de validación del conocimiento en esta ciencia.

Clases de laboratorio de computación. En algunas materias, particularmente en *Taller de informática, Cálculo Numérico Computacional, Ecuaciones Diferenciales, Modelos de Regresión y Métodos Empíricos e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales*, se destinarán horarios de práctica con computadora donde el estudiante deberá desarrollar programas que resuelvan problemas computacionales que se le presente. Se estimulará que el estudiante adquiera habilidades para analizar grandes conjuntos de datos, contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales, utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para resolver problemas. Se espera conseguir destreza en el manejo de algunos lenguajes: m (Octave-Matlab), R, Latex y Python.

Lectura y Escritura. Con el fin de «Promover la enseñanza y el aprendizaje de prácticas de lectura y escritura crítica...que potencien competencias comunicativas y cognitivas para el desempeño de diversas prácticas universitarias.»¹ se incorporará como estrategia de enseñanza de las distintas materias la lectura (individual o grupal) de materiales teóricos y su posterior comunicación (oral o escrita). Se propenderá a la incorporación de prácticas de enseñanza exitosas en el terreno de la lectura y escritura desarrolladas en la UNRC [CR22] y a la participación de programas y proyectos destinados a estos fines (PELPA). Paralelamente, la lectura de materiales en otras lenguas, particularmente inglesa, consolidará la capacidad de los estudiantes para leer y comprender textos en idioma extranjero.

Cursos online y webinars. Con el propósito de fortalecer la participación en procesos de internacionalización de la educación² se incorporará en algunas asignaturas como actividad complementaria el uso de materiales escritos y/o audiovisuales producidos por centros de reconocido prestigio para las materias que se desarrollan en ellos. Por ejemplo, las plataformas <https://www.edx.org/es>, <https://ocw.mit.edu/> y <https://cassyni.com/c/springer-math> comparten cursos de diversas instituciones, Massachusetts Institute of Technology y Harvard University entre ellas, y ofrece, en muchos casos de manera libre, los materiales de estos cursos, incluidas video-clases. Estas actividades contribuirán a mejorar la capacidad del estudiante de leer, escribir y comunicarse con otros especialistas en idioma inglés.

¹ Convocatoria VI PELPA, UNRC

² Plan estratégico 2019 FECFQyN



Disertantes invitados. Se alentará la participación en las materias de disertantes invitados. Estas exposiciones pueden tener carácter presencial o virtual.

Trabajo Final. Con la asistencia de su tutor el/la estudiante deberá leer los antecedentes bibliográficos que están directamente relacionados con el tema de su trabajo. Se procurará que esta bibliografía incluya artículos de investigación en revistas de reconocido prestigio, de modo tal de contribuir a la capacidad del estudiante para aprender, actualizarse y trabajar de manera autónoma y además comprender las formas de transmitir conocimientos nuevos en las ciencias. Luego el/la estudiante redactará la monografía, la cual puede contener resultados teóricos ya conocidos o se pueden presentar resultados originales.

Asignatura Física (1930)

Comprende clases teóricas, clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de laboratorio. Se destinará la misma carga horaria para cada una de estas clases. Los contenidos de la asignatura están referidos a conocimientos básicos y generales sobre las Leyes y Teorías más elementales de la Física, como también un abordaje especial sobre su metodología. Se pretende con ello proporcionar al futuro graduado el soporte necesario, en lo que a esta ciencia se refiere, para afrontar temas de su especialidad en donde la Física tiene protagonismo. Se adaptará el desarrollo de los contenidos teóricos y prácticos a cuestiones propias de la matemática, aplicando conceptos elementales del Cálculo como análisis de gráficas para determinar trayectorias, movimientos, rotaciones, etc. Aplicaciones del concepto de límite, derivadas, integrales indefinidas y definidas para expresar magnitudes físicas en distintas situaciones. Se realizarán mediciones científicas en el laboratorio, como soporte al análisis teórico de fenómenos físicos para lograr una visión más amplia e integrada entre la Física y la Matemática. Las clases de laboratorio contribuirán a desarrollar en el estudiantes la capacidad de comprender otras formas de validación del conocimiento (método empírico). También se estimulará su habilidad para comprender otros paradigmas y lenguajes científicos y para trabajar en equipos interdisciplinarios.

Asignaturas Humanísticas (Inglés, Sociología de la Educación)

La metodología consiste....

Actuar con responsabilidad social y compromiso ciudadano.

Comunicarse con otros profesionales no matemáticos.

Actuar en contextos educativos y planificar actividades de enseñanza.

5.7.4 Contenidos transversales

Competencias. Proponer al/ a la estudiante prácticas y actividades que desarrollen las competencias enumeradas en la subsección ???. Identificar de manera crítica cuáles de estas competencias son desarrolladas en cada actividad curricular.

Aplicaciones. Contextualizar el conocimiento matemático dentro de la ciencia en general y dentro de la sociedad. Desarrollar aplicaciones de los conocimientos a otras áreas del saber y a la resolución de problemas del mundo real.

Articulaciones verticales y horizontales. Coordinar el abordaje de temas entre los distintos espacios curriculares. Establecer estrategias conjuntas para la enseñanza y asociaciones entre materias relacionadas, ya sea por ser contemporáneas en el dictado, por correlatividad o por pertenecer a un mismo trayecto del plan.

Sentido de los saberes. «Problematizar, indagar y reflexionar constantemente el sentido de la formación universitaria con la intención de mejorarla; además de asumir la responsabilidad social del conocimiento en términos de su integración con las prácticas profesionales, de investigación, de vinculación con el contexto y sustentada en principios éticos y de transformación hacia una sociedad justa y con valores igualitarios, sustentables y ciudadanos.»³

Trabajo en equipo. Incentivar en el/la estudiante estrategias de trabajo colectivo. Proponer actividades curriculares de carácter grupal.

Alfabetización académica. Proponer a los/las estudiantes actividades que los preparen para la elaboración de sus trabajos finales de grado, para la investigación y para la escritura en general.

Prácticas Socio-Comunitarias. Incorporar a las materias este tipo de prácticas.

Integración de tecnologías de la información. Proponer a los/las estudiantes actividades que incluyan el uso de las tecnologías de la información y la programación.

Políticas de género. En el contexto de diferentes transformaciones institucionales como la Creación de la Comisión de Género de la Unión Matemática Argentina, la incorporación del apartado 6.f) al Artículo Segundo del nuevo Estatuto

³Resolución CS-UNRC 297/2017, "Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado. Lineamientos para la orientación de la innovación curricular"

de la UMA, la creación de la Red Federal de Género y Diversidades del CONICET, entre otros antecedentes, se plantea la importancia de acompañar estas transformaciones con modificaciones curriculares. En este plan y en consonancia con la incorporación del apartado 6.f) al Artículo Segundo del nuevo Estatuto de la UMA, se busca promover la equidad en relación a los derechos de las mujeres e identidades disidentes en todos los quehaceres matemáticos como así también, procurar la eliminación de todo tipo de violencia y discriminación basadas en la identidad sexo-genérica. También, se busca favorecer "las acciones de discriminación positiva que tiendan a superar los problemas relacionados con las inequidades y el no reconocimiento de derechos" y "promover el apoyo de las vocaciones matemáticas en niñas y adolescentes y jóvenes. Visibilizar las posibilidades y los logros de matemáticas como modo de promoción de vocaciones".

Documentación Para otras precisiones sobre criterios para la implementación de este plan se sugiere la lectura de los lineamientos curriculares de la UNRC^{4 5}, por lineamientos curriculares definidos en [PdDG13], y por consideraciones contenidas en documentos producidos por diferentes asociaciones que agrupan profesionales matemáticos: [UMA97, SIA96, SIA12, DRS13].

5.7.9 Criterios

PASAR (COMO SUGIERE LA SA) EL LISTADO QUE HAY AL PUNTO 5.4 CONTENIDOS TRANSVERSALES, DEJAR LO DEL SEGUIMIENTO AGREGÁNDOLE:

- Entrevistando a egresados/as con el objeto de identificar conocimientos y capacidades que den cuenta de nuevas necesidades emergentes en el mundo laboral.
- Informando a los/as estudiantes sobre convocatorias a becas de investigación para estudiantes de grado y tendiendo puentes entre ellos y los equipos de investigación de nuestro departamento.
- Promoviendo la participación en programas de movilidad estudiantil.
- Mejorando la articulación entre niveles de enseñanza. Por esto nos referimos a la consistencia entre las competencias y conocimientos que el plan de estudios supone con aquellos adquiridos por el estudiante en el nivel medio de la enseñanza. En este sentido, conjuntamente con la CCP de la Carrera de Prof.

⁴"Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado", Resolución CS-UNRC 297/2017

⁵Resolución CS-UNRC 008/2021

en Matemática, se propone crear un grupo de trabajo coordinado por ambas comisiones e integrado por los equipos docentes de asignaturas correspondientes a los dos primeros años de estas carreras con el fin de paulatinamente converger hacia un nuevo paradigma de enseñanza que tome en cuenta las condiciones de los/las alumnos/as ingresantes, las miradas alternativas que surgen de la investigación en la didáctica de la matemática con enfoques no tradicionales en la enseñanza de esta ciencia.

(esto último se saca de metodología)

Propuesta DD.HH, prácticas socio-comunitarias

Matemática y sociedad (56hs) Los siguientes contenidos se proponen como tentativos. La materia constará de dos módulos:

Formación humanística. Derechos humanos, género, recursos naturales, acceso a la educación, estado y sociedad. Preferentemente a cargo de un invitado especialista en las temáticas.

Matemática para la justicia Social. El problema del recuento de votos en democracia. Teorema de imposibilidad de Arrow. Modelos matemáticos de impacto social y ambiental de la agro-industria, del transporte de hidrocarburos, incendios forestales. Teoría de grafos aplicada al estudio del tráfico de personas. Matemática aplicada al estudio de la seguridad social. Problemas de elección (ejemplo niños a escuelas). Modelizando la desigualdad en los ingresos (Coeficiente de Gini). Modelos matemáticos sobre la aceptación de la diversidad sexual.

Bibliografía: [BS21, KK21, KK19a, BS19, OG19, War19, ITNT19, RS19, KK19b, Rob12, JCCL14, Saa18, Rud13, SZL18, WL18, NST08, CR14]

Referencias

- [AA19] I.G. Tsar'kov. A.R. Alimov. Chebyshev centres, jung constants, and their applications. *Russian Math. Surveys*, 74(5):775–849, 2019.
- [AH76] S. Sahab A.S.B. Holland. *Some remarks on simultaneous approximation*. 1976.
- [Ahl66] L. Ahlfors. *Complex Analysis*. McGraw-Hill, 1966.



- [And03] T. Anderson. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. Wiley, 2003.
- [Art70] E. Artin. *Teoría de Galois*. Vicens-Vives, España, 1970.
- [Bar65] S. Barker. *Filosofía de la matemática*. UTHEA, México, 1965.
- [BD87] P. Bickel and K. Doksum. *Mathematical Statistics*. Wiley, 1987.
- [Ber85] J. Berger. *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Springer, 1985.
- [Bet09] D. Betounes. *Differential Equations: Theory and Applications*. Springer New York, 2009. URL: https://books.google.com.ar/books?id=imN_8IuZ8l8C.
- [BGH98] G. Buttazzo, M. Giaquinta, and S. Hildebrandt. *One-dimensional Variational Problems: An Introduction*. Oxford Lecture Series in Mathe. Clarendon Press, 1998. URL: https://books.google.com.ar/books?id=fur-sm_sGf_EC.
- [Boo03] W.M. Boothby. *An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry*. Pure and Applied Mathematics. Academic Press, 2003. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=DFYs99E-IFYC>.
- [Bre99] P. Bremaud. *Markov Chains*. Springer, 1999.
- [Bro07] G. Brousseau. *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones*. Libros del Zorzal, Bs. As., 2007.
- [BS88] C. Bennett and R.C. Sharpley. *Interpolation of Operators*. Pure and Applied Mathematics. Elsevier Science, 1988. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=HpqF9zjZWMMC>.
- [BS19] Catherine A. Buell and Bonnie Shulman. An introduction to mathematics for social justice. *PRIMUS*, 29(3-4):205–209, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1530707>, doi:10.1080/10511970.2018.1530707.
- [BS21] C.A. Buell and B. Shulman. *Mathematics for Social Justice*. CRC Press, 2021. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=Od1FEAAAQBAJ>.
- [CBG77] Y. Chevallard, M. Bosch, and J. Gascón. *Estudiar matemáticas, el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: ICE Universidad Autónoma y Ed. Horsori, 1977.



- [Che] Y Chevallard. Aspectos problemáticos de la formación docente. In XVI *Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas*. URL: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC_2001_-_Osca.pdf.
- [Che66] E.W. Cheney. *Introduction to Approximation Theory*. McGraw-Hill, New York, 1966.
- [Che99] Y Chevallard. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2):221–266, 1999.
- [Com90] M.L. Soriano Comino. Aproximación simultánea en espacios normados, 1990. Universidad de Extremadura.
- [Con78] J. Conway. *Functions of one complex variable*. Springer, 1978.
- [CR14] Claudio Cioffi-Revilla. *Introduction to Computational Social Science: Principles and Applications*, volume 1. Springer London, ene 2014.
- [CR22] María Luisa Ledesma y Jimena Clerici (Compiladoras) Carolina Roldán. *Alfabetización académica: prácticas de lectura y escritura en la UNRC*. Unirío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto, 2022.
- [Cua20] C. M. Cuadras. *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. CMC Editions Barcelona, 2020.
- [DC12] M.P. Do Carmo. *Differential Forms and Applications*. Universitext. Springer Berlin Heidelberg, 2012. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=5yLwCAAAQBAJ>.
- [DeG70] M DeGroot. *Optimal Statistical Decision*. McGraw-Hill, 1970.
- [DRS13] A. Damlamian, J.F. Rodrigues, and R. Sträßer. *Educational Interfaces between Mathematics and Industry: Report on an ICMI-ICIAM-Study*. New ICMI Study Series. Springer International Publishing, 2013.
- [EED01] B. S. Everitt, D. B. C. B. S. Everitt, and G. Dunn. *Applied Multivariate Data Analysis*. Wiley, 2001.
- [EG92] L. Evans and R. Gariepy. *Measure Theory and Fine Properties of Functions*. CRC Press, 1992.
- [ER73] Y. Ekeland and R. Teman. *Analyse Convexe et Problemes Variationnelles*. Dunod-Gauthier Villars, 1973.



- [FZ96] N. Fava and F. Zó. *Medida e Integral de Lebesgue*. Red Olimpica, 1996.
- [Gas01] J Gascón. Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2):129–159, 2001. URL: <https://www.redalyc.org/pdf/335/33540202.pdf>.
- [Gas02a] J. Gascón. *El problema de la educación matemática y la doble ruptura de la Didáctica de la Matemática*. La Gaceta de la Real Sociedad matemática español, 2002.
- [Gas02b] J. Gascón. Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18(1):7–34, 2002.
- [GF01] A. Galves and P. Ferrari. *Construction of stochastic processes, coupling and regeneration*. Instituto de Matemática e Estatística, 2001.
- [GH12] G. Givens and J. Hoeting. *Computational Statistics*. Wiley, 2012.
- [God07] Batanero C. y Font V. Godino, J. D. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2):127–135, 2007. Versión en español, ampliada y actualizada disponible en: Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos1 Alagia, H, Bressan, A, Sadovsky, P (2007) Reflexiones teóricas para la Educación matemática. Libros del Zorzal. Bs. As.
- [God17] J. D. Godino. Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. In G.R. Cañadas M.M Gea B. Giacomone y M.M. López Martín J.M. Contreras, P. Arteaga, editor, *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción matemáticos*, 2017. URL: <http://enfouqueontosemiotico.ugr.es/civeos/godino.pdf>.
- [Hel01] S. Helgason. *Differential Geometry, Lie Groups, and Symmetric Spaces*. Crm Proceedings & Lecture Notes. American Mathematical Society, 2001. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=a9KFAwAAQBAJ>.
- [Her94] I. Herstein. *Álgebra Moderna*. De Trillas, 1994.
- [Hil78] J. Hill. *One-dimensional Stefan Problems*. Longman, 1978.
- [Hoc13] R. Hocking. *Methods and Applications of Linear Models*. Wiley, 2013.



- [HPC99] J. F. Hair, E. Prentice, and D. Cano. *Análisis multivariante*. Fuera de colección Out of series. Pearson Educación, 1999.
- [Isk18] A. Iske. *Approximation Theory and Algorithms for Data Analysis*. Texts in Applied Mathematics. Springer International Publishing, 2018. URL: https://books.google.com.ar/books?id=gXB_DwAAQBAJ.
- [ITNT19] Paul Isihara, Edwin Townsend, Richard Ndkezi, and Kevin Tully. Math for the benefit of society: A new matlab-based gen-ed course. *PRIMUS*, 29(3-4):358–374, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1530706>, doi:10.1080/10511970.2018.1530706.
- [JCCL14] Rafael Jacinto Villanueva Micó Juan Carlos Cortés López, Lucas Antonio Jódar Sánchez. *Mathematical Modeling in Social Sciences and Engineering*, volume 1. Nova Science Pub Inc, abr 2014.
- [JL13] L. Tzafriri J. Lindenstrauss. *Classical Banach Spaces II*. Springe, 2013.
- [JM05] E. U. Jiménez and J. A. Manzano. *Análisis multivariante aplicado: aplicaciones al marketing, investigación de mercados, economía, dirección de empresas y turismo*. Thomson, 2005.
- [JS95] R. Houtari J. Shi. Simultaneous approximations from convex sets. *Computers Math. Applic.*, 30:197–206, 1995.
- [JW13] R. Johnson and D. Wichern. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, 2013.
- [Kar02] Y. Karakus. On simultaneous approximation. *Note di Matematica*, 21(1):71–76, 2002.
- [KK19a] G. Karaali and L.S. Khadjavi. *Mathematics for Social Justice: Resources for the College Classroom*. Classroom Resource Materials. American Mathematical Society, 2019. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=4qGhDwAAQBAJ>.
- [KK19b] Gizem Karaali and Lily S. Khadjavi. Unnatural disasters: Two calculus projects for instructors teaching mathematics for social justice. *PRIMUS*, 29(3-4):312–327, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1472683>, doi:10.1080/10511970.2018.1472683.
- [KK21] G. Karaali and L.S. Khadjavi. *Mathematics for Social Justice: Focusing on Quantitative Reasoning and Statistics*. Classroom Resource Materials.



- American Mathematical Society, 2021. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=K1xQEAAAQBAJ>.
- [Kli05] G. Klimovsky. *Las Desventuras del Conocimiento Matemático*. AZ editora, 2005.
- [KR61] M. A. Krasnosel'skiĭ and Ja. B. Rutickiĭ. *Convex functions and Orlicz spaces*. P. Noordhoff Ltd., Groningen, 1961.
- [KS80] D. Kinderlehrer and G. Stampacchia. *An Introduction to Variational Inequalities and their Applications*. Academic Press, 1980.
- [LC98] E.L. Lehmann and G. Casella. *Theory of Point Estimation*. Springer, 1998.
- [Lin89] P.K. Lin. Strongly unique best approximation in uniformly convex banach spaces. *J. Approx. Theory*, 56:101–107, 1989.
- [Lor05] G.G. Lorentz. *Approximation of Functions*. AMS Chelsea Publishing Series. Holt, Rinehart and Winston, 2005. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=8VMrOmTKSeOC>.
- [Maw13] J. Mawhin. *Critical Point Theory and Hamiltonian Systems*. Applied Mathematical Sciences. Springer New York, 2013. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=w6bTBwAAQBAJ>.
- [MC07] J. Soria M.J. Carro, J.A. Raposo. *Recent Developments in the Theory of Lorentz Spaces and Weighted Inequalities*. AMS, 2007.
- [MKB19] K. Mardia, J. Kent, and J. Bibby. *Multivariate Analysis*. Academic Press, 1919.
- [NST08] Ahmad K. Naimzada, Silvana Stefani, and Anna Torriero. *Networks, Topology and Dynamics: Theory and Applications to Economics and Social Systems*, volume 1. Springer Science & Business Media, nov 2008.
- [OG19] Barbara O'Donovan and Krisan Geary. Measuring income inequality in a general education or calculus mathematics classroom. *PRIMUS*, 29(3-4):244–258, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1512538>, doi:10.1080/10511970.2018.1512538.
- [PdDG13] M.J.A. Paniagua, Universidad de Deusto, and Rijksuniversiteit Groningen. *Educación superior en América Latina, reflexiones y perspectivas en Matemáticas*. Universidad de Deusto, 2013. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=LQf2jgEACAAJ>.



- [Peñ02] D. Peña. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2002. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=TrVlAAAACAAJ>.
- [PG86] J. Piaget and R. García. *Psicogénesis e historia de las ciencias*. Siglo XXI, México, 1986.
- [PH19] P. Hästö P. Harjulehto. *Orlicz Spaces and Generalized Orlicz Spaces*. Springer, 2019.
- [Pin89] A. Pinkus. *On L1-Approximation*. Cambridge Tracts in Mathematics. Cambridge University Press, 1989. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=qa8j-wvYy4UC>.
- [Pin93] A. Pinkus. Uniqueness in vector-valued approximation. *J. Approx. Theory*, 73:17–92, 1993.
- [Poo56] K. Pooper. *El desarrollo del pensamiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Paidós, 1956.
- [PP81] M.J.D. Powell and P.A.N.A.M.J.D. Powell. *Approximation Theory and Methods*. Cambridge University Press, 1981. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=ODZ10YR3w4cC>.
- [Raw88] J. Rawlyngs. *Applied Regression Analysis: A Research Tool*. Wadsworth & Brrooks, 1988.
- [RC12] A.C. Rencher and W.F. Christensen. *Methods of Multivariate Analysis*. John Wiley, 2012.
- [Ric64] J.R. Rice. *The Approximation of Functions: Linear theory*. Addison-Wesley Series in Computer Science and Information Processing. Mass., Addison-Wesley Publishing Company, 1964. URL: https://books.google.com.ar/books?id=_lsWMQAACAAJ.
- [Rob12] Fred Roberts. *Applications of Combinatorics and Graph Theory to the Biological and Social Sciences*, volume 1. Springer New York, feb 2012.
- [Roh76] V. Rohatgi. *An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistical*. John Wiley and Sons, 1976.
- [RS19] John Ross and Therese Shelton. Supermarkets, highways, and natural gas production: Statistics and social justice. *PRIMUS*, 29(3-4):328–344, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1456497>, doi:10.1080/10511970.2018.1456497.



- [RT07] C. R. Rao and H. Toutenburg. *Linear Models. Least Squares and Alternatives*. Springer, 2007.
- [Rud70] W. Rudin. *Real and Complex Analysis*. McGraw Hill, 1970.
- [Rud13] Lee Rudolph. *Qualitative Mathematics for the Social Sciences: Mathematical Models for Research on Cultural Dynamics*, volume 1. Routledge, dic 2013.
- [Saa18] Donald G. Saari. *Mathematics Motivated by the Social and Behavioral Sciences*, volume 1. SIAM, feb 2018.
- [Sad04] P Sadovsky. *Un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. PhD thesis, UBA, 2004.
- [Sch97] M Schervish. *Theory of Statistics*. Springer, 1997.
- [Sch99] H. Scheffe. *The Analysis of Variance*. Wiley, 1999.
- [Sea71] S. Searle. *Modelos Lineales*. John Wiley & Sons, 1971.
- [Shi96] A. Shiryaev. *Probability*. Springer, 1996.
- [SIA96] SIAM. *SIAM Report on Mathematics in Industry*. SIAM, 1996.
- [SIA12] SIAM. *Mathematics in Industry*. SIAM, 2012.
- [Sin70] I. Singer. *Best Approximation in Normed Linear Spaces by Elements of Linear Subspaces*. Grundlehren der mathematischen Wissenschaften. Springer, 1970. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=E66ozQEACAAJ>.
- [SK82] E.M. Semenov S.G. Krein, Ju.I. Petunin. *Interpolation of linear operator*. AMS, 1982.
- [Sko99] O. Skovsmose. *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Una empresa docente, Universidad de los Andes, Bogotá, 1999. URL: https://www.researchgate.net/publication/279692902_Hacia_una_filosofia_de_la_educacion_matematica_critica.
- [SS93] P. Sen and J. Singer. *Lasrge Sample Methods in Statistics*. Chapman & Hall, 1993.
- [SV12] O. Skovsmose and P. Valero. *Educación Matemática Crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Ediciones Uniandes, Bogota, Colombia, 2012. URL: <https://www.etnomatematica.org/home/?p=2580>.



- [SZL18] Urszula Strawinska-Zanko and Larry S. Liebovitch. *Mathematical Modeling of Social Relationships: What Mathematics Can Tell Us About People*, volume 1. Springer International Publishing, jun 2018.
- [Tar96] D. Tarzia. *Problemas de Conducción del Calor-El Problema de Stefan*. Posadas, 1996.
- [Tes12] G. Teschl. *Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems*. Graduate studies in mathematics. American Mathematical Society, 2012. URL: <https://books.google.com.ar/books?id=FZ0CAQAAQBAJ>.
- [UMA97] UMA. Oferta educativa universitaria de matemática, 1997.
- [Var01] S. Varadhan. *Probability Theory*. AMS, 2001.
- [VMK91] M. Krbec V M Kokilashvili. *Weighted inequalities in Lorentz and Orlicz spaces*. World Scientific, 1991.
- [VR02] W. N. Venables and B. D. Ripley. *Modern Applied Statistics with S*. Springer, 2002.
- [War19] Jared Warner. The brokenness of broken windows: An introductory statistics project on race, policing, and criminal justice. *PRIMUS*, 29(3-4):281–299, 2019. arXiv:<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1456498>, doi:10.1080/10511970.2018.1456498.
- [WL18] Huijiong Wang and Shantong Li. *Introduction to Social Systems Engineering*, volume 1. Springer Singapore, abr 2018.
- [WM06] E.; Vining G. Winer Montgomery, D.; Peck. *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. Compañía Editorial Continental. México., 3rd edition, 2006.
- [WM22] J. Wright and Y. Ma. *High-Dimensional Data Analysis with Low-Dimensional Models: Principles, Computation, and Applications*. Cambridge University Press, 2022.
- [WR22] S. Wright and B. Recht. *Optimization for Data Analysis*. Cambridge University Press, 2022.