

AÑO:	2023
------	------

### 1. Datos de la asignatura

Nombre	Principios de Matemática e Informática
--------	--

Código	G-05
--------	------

Tipo

Obligatoria	X
Optativa	

Nivel

Grado	X
Post-Grado	

Área curricular a la que pertenece	Instrumental-Operativa
------------------------------------	------------------------

Departamento	Geografía
--------------	-----------

Carreras	Profesorado y Licenciatura en Geografía
----------	---

Ciclo o año de ubicación en las carreras	1° Año 2° Cuatrimestre
--	------------------------

Carga horaria asignada en el Plan de Estudios:

Total	96 horas
Semanal	6 horas

Distribución de la carga horaria (semanal) presencial de los alumnos:

Teóricas	Prácticas	Teórico – prácticas
2	2	2

Relación docente-alumnos:

Cantidad estimada de alumnos inscriptos	Cantidad de docentes		Cantidad de comisiones		
	Profesores	Auxiliares	Teóricas	Prácticas	Teórico-Prácticas
25	1	1	2	2	2

## 2. Composición del equipo docente

N°	Nombre y Apellido	Título/s
1.	Furlan, Adriano	Profesor en Geografía / Doctor en Geografía
2.	Martínez Sáez, Nicolás	Ingeniero en Informática / Profesor en Filosofía / Doctor en Filosofía
3.	Molina, Abril	Ayudante estudiante

N°	Cargo								Dedicación			Carácter			Cantidad de horas semanales dedicadas a: (*)				
	T	As	Adj	JTP	AG	AE	Ad	Bec	E	P	S	Reg.	Int.	Otros	Docencia		Investig.	Ext.	Gest.
															Frente a alumnos	Totales			
1.			X						X				X		8	12	28		
2.					X					X				A término	4	10			
3.						X				X	X				4	10			

## 3. Plan de trabajo del equipo docente

### 3.1. Fundamentación

De acuerdo con el vigente Plan de Estudios del Profesorado y Licenciatura en Geografía (OCS N° 1235/91), Principios de Matemática e Informática es una asignatura obligatoria perteneciente al Área Instrumental Operativa de sendas carreras. Junto a Cartografía es una de las dos asignaturas del área ofrecidas para los cursos del primer año y posee una relación de correlatividad anterior con Estadística. Los contenidos mínimos consignados por el Plan de Estudios son: “Conocimientos matemáticos básicos para su aplicación a la estadística e introducción al manejo de los programas elementales en computación” (*op.cit.*). La presente propuesta pedagógica respeta estos lineamientos normativos generales, que se concretan en criterios de (i) adecuación al nivel introductorio del estudiantado, (ii) trayectorias académicas comunes al profesorado y la licenciatura, (iii) articulación y no superposición (intra e interareal)<sup>1</sup> y (iv) orientación técnico-metodológica. Asimismo, sobre los alcances de la planificación del espacio curricular, la selección de temas, recursos y estrategias didácticas sigue los criterios de (v) actualización, (vi) especificidad y (vii) pertinencia disciplinar.

La matemática ocupa un lugar primordial en la formación del pensamiento lógico, analítico, abstracto, crítico, metódico y riguroso. Sus modos de razonar y su heurística contribuyen al desarrollo de la actitud científico-técnica, por lo que la alfabetización matemática constituye una dimensión de la alfabetización académica. Por otra parte, la matemática aplicada proporciona a la investigación geográfica un gran abanico de métodos y técnicas que cumplen una surtida gama

<sup>1</sup> Las consideraciones de no superposición de contenidos surgen de la revisión y consulta de planes de trabajo docente de otras asignaturas del Departamento de Geografía. Así, por ejemplo, en la Unidad temática 1, dedicada al tema “Índices”, se omiten instrumentos de medición de la desigualdad o del desarrollo, como el *Coefficiente de Gini* o el *Índice de Desarrollo Humano* respectivamente, que forman parte de los contenidos de la materia Geografía Social.

de actividades y objetivos cognoscitivos, entre los cuales pueden enumerarse, sin mutua exclusión ni exhaustividad: medición, descripción, predicción, inferencia, significación, estimación, explicación, operacionalización, interpolación, extrapolación, conteo, combinación, optimización, muestreo, prospección, formulación, diagramación, graficación, comunicación, modelación y simulación.

La utilización de las matemáticas por parte de la geografía se remonta hasta la Antigüedad y ha sido una constante a lo largo de su dilatada historia. Pero encuentra un momento especial de integración, validación y promoción en las décadas de 1950 y 1960 con la llamada “revolución cuantitativa” y el surgimiento de la “geografía cuantitativa”, que representa al interior de la disciplina la manifestación particular de un amplio movimiento que involucra a todo el espectro de las ciencias fácticas. A partir de entonces, se inauguraría una forma de pensar y hacer la geografía basada en el vastísimo mundo de la matemática, un mundo en el que en creciente y fructífera armonía conviven la lógica simbólica, la sistémica, la holística, la cibernética, las ciencias de la computación y la información y las ciencias de la complejidad, entre otras. A las ramas tradicionales de la matemática (aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, etc.) que concurren a los fines del conocimiento geográfico se han añadido numerosos campos, algunos de fuerte orientación interdisciplinar, entre los que cabría mencionar: estadística, probabilidades, combinatoria, teoría de grafos, topología, análisis de redes, teoría de juegos, álgebra matricial, fractales, programación matemática e investigación operativa, dinámica de sistemas complejos, autómatas celulares, modelos basados en agentes, redes neuronales o, más recientemente, la inteligencia artificial.

Los setenta años que median desde la etapa fundacional de la geografía cuantitativa muestra un camino de avances y retrocesos, ilusiones y desencantos, marcados por las cambiantes tendencias y modas en el universo de las ideas científicas y de la innovación tecnológica. No obstante, en la “era de la información”, “era digital” o “era de Internet”, se han producido notables adelantos concomitantes en la proliferación de herramientas novedosas, en el acceso a programas informáticos (sobre todo, ligados al movimiento de “software libre”) y en el diseño de interfaces que facilitan su utilización incluso al usuario poco versado. Lo que va del siglo XXI representa, por lo tanto, una fase de crecimiento y prosperidad para la geografía cuantitativa, cuyo centro de gravitación se localiza en las *tecnologías de la información y la comunicación geográficas*, expresión que; junto a las de “geomática”, “geografía computacional”, “geografía informatizada”, “geografía tecnológica” u otras similares; designa al conjunto de métodos y técnicas con sustento lógico-matemático aplicables en un medio tecnológico-informático. Tanto es así que ciertas herramientas que resultarían extrañas o inasequibles a buena parte de la comunidad geográfica hace apenas dos décadas (paquetes estadísticos, solucionadores matemáticos o sistemas de información geográfica, por caso) han logrado convertirse rápidamente en medios técnicos convencionales.<sup>2</sup>

Ahora, si bien el manejo de algunas técnicas de representación y análisis de datos puede llevarse a cabo con escaso conocimiento algebraico, el adecuado empleo y el mejor aprovechamiento de la potencialidad de los programas informáticos especializados vienen precedidos de un conocimiento algo mayor de las matemáticas, lo que supone un involucramiento con los razonamientos, conceptos, teoremas, lenguajes y terminologías que constituyen el basamento de técnicas y métodos de aplicación en geografía. Para organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta propuesta toma por núcleo al *trabajo geográfico actual* en una de sus diversas dimensiones, la que emparenta su carga técnico-metodológica a las matemáticas y a la utilización de distintos entornos informáticos. En un nivel de mayor concreción, sostenemos que el trabajo geográfico está representado por una selección de *técnicas y habilidades específicas* susceptibles de aplicación en *problemas de conocimiento geográfico*. A la hora de definir los problemas geográficos que sirven de motivo a la aplicación se tiene en cuenta la escasa formación previa que poseen los estudiantes en esta etapa de su trayecto formativo, por lo que consistirán en situaciones problemáticas de entendimiento sencillo.

Toda vez que sea posible, aunque considerando las respectivas autonomías de campo y de momentos en la secuencia y tramas de contenidos, se buscará el *mayor grado de equilibrio e integración teórico-práctica* entre los dos ejes centrales que componen la asignatura: matemática e informática. Esto significa que el desarrollo de ejercicios para el aprendizaje de técnicas de base matemática tendrá su resolución en los programas escogidos. Por haberse convertido en una herramienta fundamental en el mundo académico-laboral, sobre todo en lo que respecta al manejo integral de base de datos, la planilla de cálculo será el principal

---

<sup>2</sup> Esta observación resulta crucial en términos de la necesaria actualización de contenidos en relación a las prescripciones del plan de estudios vigente, aprobado en el año 1991, es decir, varios años antes de las aludidas transformaciones tecnológicas y culturales asociadas a la informatización de la sociedad.

entorno de trabajo a lo largo del curso. Dado el carácter introductorio y las restricciones de tiempo asignado, el recorte de contenidos expresa una selección limitada pero, no obstante, demostrativa de los modos de abordaje de problemas geográficos mediante procedimientos de índole matemática-informática, en la que han de coexistir operaciones algebraicas básicas con aportes de las matemáticas contemporáneas. Por ello, a pesar de las limitaciones indicadas, se concibe de especial importancia brindar este primer acercamiento a una determinada modalidad de práctica y trabajo geográficos, que tendrá su necesaria profundización en cursos específicos posteriores. En función de los lineamientos y criterios expuestos, se ha pensado una estructuración de la materia en cuatro unidades temáticas que responden a un proceso de aprendizaje acumulativo: Unidad temática 1. Índices y fundamentos de la planilla de cálculo, Unidad temática 2. Distribuciones puntuales y manejo de bases de datos, Unidad temática 3. Análisis de redes y Unidad temática 4. Funciones y programación matemática. En síntesis, las decisiones pedagógicas procuran abarcar temas necesarios y suficientes para promover la alfabetización académica e introducir al estudiante en la variedad de usos que la geografía ha hecho de la matemática desde que los “cuantificadores” dieran un paso al frente en la agitación disciplinar de mitad del siglo XX.

### **3.2. Objetivos de la asignatura**

#### **3.2.1. Objetivos transversales**

- Introducir al estudiante en el uso de la matemática y de la informática en el campo de la geografía y reflexionar sobre los alcances de ambas disciplinas auxiliares en la producción, sistematización y comunicación del conocimiento geográfico.
- Contribuir al ejercicio y desarrollo del pensamiento lógico-abstracto en el planteamiento y resolución de problemas de índole geográfica-espacial.
- Incorporar y utilizar conceptos básicos de las ciencias matemáticas como parte de la formación teórico-metodológica del profesional en geografía.
- Conocer y aplicar técnicas específicas de naturaleza matemática en la resolución de problemas geográficos-espaciales.
- Adquirir conocimientos y habilidades para el adecuado empleo de programas informáticos, con especial atención a la planilla de cálculo y al manejo de bases de datos.

#### **3.2.2. Objetivos específicos por unidad temática**

##### *Unidad temática 1. Índices y fundamentos de la planilla de cálculo*

- Reflexionar sobre la necesidad y las posibilidades de utilizar índices en el análisis y descripción de fenómenos de la realidad geográfica.
- Identificar, calcular e interpretar los índices propuestos.
- Adquirir habilidades para el uso básico de la planilla de cálculo.
- Diseñar tablas y fórmulas para el cálculo de los índices propuestos.

##### *Unidad temática 2. Distribuciones puntuales y manejo de bases de datos*

- Incorporar nociones sobre propiedades formales de las distribuciones espaciales puntuales como iniciación al análisis espacial.
- Aplicar técnicas basadas en geometría y estadística espacial en la descripción, análisis y modelización de estructuras puntuales.

- Adquirir habilidades para el manejo de una base de datos en la planilla de cálculo.
- Plantear, diagramar y resolver problemas de distribuciones puntuales en la planilla de cálculo.

#### *Unidad temática 3. Análisis de redes*

- Incorporar nociones sobre propiedades formales de redes como iniciación al análisis espacial.
- Aplicar técnicas basadas en topología y teoría de grafos en la descripción, análisis y modelización de redes.
- Adquirir habilidades para el manejo de una base de datos en la planilla de cálculo.
- Plantear, diagramar y resolver problemas de redes en la planilla de cálculo y en programas informáticos especializados (Graph Online).

#### *Unidad temática 4. Funciones y programación matemática*

- Concebir relaciones entre elementos de la realidad geográfica como funciones, identificar funciones clave e incorporar conceptos básicos sobre dicha área temática del álgebra elemental.
- Identificar, plantear y resolver problemas de funciones orientados a la descripción, análisis, modelización y optimización de variables geográficas.
- Identificar, plantear y resolver problemas de programación lineal.
- Plantear, diagramar y resolver problemas de funciones y de programación matemática en la planilla de cálculo –en especial, por medio del complemento Solver- y en otros programas informáticos especializados (GeoGebra, Symbolab, PHPSimplex).
- Reflexionar sobre las posibilidades que los métodos de optimización y programación matemática ofrecen al profesional en geografía en relación a las actividades de ordenamiento, planificación, diseño y gestión espacial-territorial-ambiental.

### **3.3. Contenidos a desarrollar**

#### **3.3.1. Programa sintético**

Unidad temática 1. Índices y fundamentos de la planilla de cálculo

Unidad temática 2. Distribuciones puntuales y manejo de bases de datos

Unidad temática 3. Análisis de redes

Unidad temática 4. Funciones y programación matemática

#### **3.3.2. Programa analítico**

Unidad temática 1. Índices y fundamentos de la planilla de cálculo

Nociones de álgebra elemental: nociones sobre conjuntos y números, operaciones básicas y sus propiedades, razón, proporción, porcentaje, truncado y redondeo, valor absoluto, exponentes, raíces, expresión algebraica, notación matemática, notación científica y decimal.

Concepto de índice. Índice de dominancia de Berger-Parker, índices de diversidad de Simpson, índice de diversificación de Gibbs-Martin, índice de diversidad de McIntosh e índice de combinación de Weaver. Fórmulas, cálculo e interpretación de resultados.

La planilla de cálculo. Área de trabajo y barras de herramientas. Formato de celdas. Copiar formato y pegado especial. Operadores matemáticos. Referencia absoluta y referencia relativa. Series de datos. Diseño y series de fórmulas. Funciones matemáticas y estadísticas (SUMA, PROMEDIO, MIN, MAX, ENTERO, TRUNCAR, REDONDEAR, CONTAR, CONTAR.SI, SUMA.CUADRADO, RCUAD). Diseño y formato de tablas. Formato condicional. Insertar gráficos. Herramientas de gráficos: diseño, formato y edición. Diseño de tablas y fórmulas para el cálculo de índices.

Aplicaciones en geografía y disciplinas afines.

## Unidad temática 2. Distribuciones puntuales y manejo de bases de datos

Nociones de álgebra elemental: plano  $xy$ , coordenadas cartesianas, representación gráfica de puntos en un plano, distancia euclideana, teorema de Pitágoras, cálculo de superficies de polígonos regulares, notación matemática.

Bases de datos: concepto y tipos principales. La matriz geográfica de Brian Berry. Análisis y tipos de distribución espacial. Principales medidas de distribución puntual: localización, centro medio, centro medio ponderado, centro mediano, distancias, índice de dispersión e índice de vecindad. Cálculo e interpretación de medidas espaciales. Concepto de aleatoriedad espacial. Patrones de puntos: estructura uniforme-regular, aleatoria y agrupada.

Bases de datos en planilla de cálculo: preparación, ordenamiento, búsqueda y generación de información. Orden de datos. Filtros de fecha, texto y número. Carga y validación de datos. Buscar y seleccionar. Hojas de un libro. Funciones de texto (MAYUSC, MINUSC, SUSTITUIR, REEMPLAZAR, IZQUIERDA, DERECHA, CONCATENAR, EXTRAER), matemáticas (PRODUCTO, COCIENTE, SUMAR.SI, SUMAR.SI.CONJUNTO, SUMAPRODUCTO), lógicas (SI, Y, O, XO, NO) y estadísticas (CONTAR.SI.CONJUNTO, CONTAR.BLANCO, CONTARA, PROMEDIO.SI, PROMEDIO.SI.CONJUNTO, MEDIANA, CUARTIL.EXC). Funciones anidadas. Creación de campos calculados. Cálculos condicionales. Clasificaciones. Construcción, formato y edición de gráficos de dispersión. Tablas de síntesis.

Aplicaciones en geografía y disciplinas afines.

## Unidad temática 3. Análisis de redes

Nociones de topología, teoría de grafos y álgebra matricial. Concepto, elementos y notación de grafos. Tipos de grafos: simple, multigrafo, pseudografo, dirigido y no dirigido, completo, árbol, etiquetado, ponderado y no ponderado. Isomorfismo. Subgrafo y componente conexa. Vértices aislados y hojas. Conexión: ruta, camino, circuito y ciclo. Grado, grado ponderado y grado máximo. Adyacencia, incidencia y distancia. Representación por matrices: adyacencia simple, adyacencia ponderada, incidencia, distancia simple, distancia ponderada y matriz combinada. Análisis de accesibilidad según criterios. Medidas de redes. Medidas de recuento: diámetro simple, diámetro ponderado, número ciclomático, longitud total y suma de grados. Medidas racionales: índice  $\alpha$ , índice  $\beta$ , índice  $\gamma$ , índice de conectividad  $C$ , índices de centralidad, índice  $\eta$ , índice  $\theta$ , índice  $\bar{i}$ , densidad de flujo e índice de rodeo. Determinación de caminos de longitud mínima: algoritmo de Dijkstra.

Diagramación y resolución de ejercicios de redes en planilla de cálculo y Graph Online. Planilla de cálculo: funciones estadísticas (JERARQUIA.EQV), de búsqueda y referencia (CONSULTAH y CONSULTAV) y lógicas (SIERROR). Graph Online: crear grafos añadiendo vértices y aristas o usando matrices, asignar peso y dirección, edición de grafos, consulta y extracción de matrices, aplicación de algoritmos, guardar imagen, exportar archivo.

Aplicaciones en geografía y disciplinas afines.

## Unidad temática 4. Funciones y programación matemática

Nociones de álgebra elemental: ecuaciones y desigualdades, planteo y solución analítica y gráfica de sistemas de ecuaciones lineales, planteo y solución analítica y gráfica de sistemas de ecuaciones no lineales, planteo y solución analítica y gráfica de sistemas de desigualdades lineales.

Concepto de función. Dominio, imagen y rango. Ecuación, variable y constante. Notación de funciones. Evaluar una función. Tabla de valores. Prueba de la recta vertical. Representación gráfica. Intercepciones, raíces, máximos, mínimos, asíntota. Funciones polinómicas: constante, lineal, cuadrática y cúbica. Función de una variable y de varias variables. Interpolación y extrapolación. Representación y análisis de funciones en planilla de cálculo y solucionadores matemáticos GeoGebra y Symbolab: insertar función, insertar texto, identificar puntos especiales, configuración del área del gráfico, edición de gráfico, exportar imagen, descargar archivo.

La programación matemática. Optimización: maximización-minimización de una función objetivo. Programación lineal con dos y más variables. Conceptos básicos. Problemas y métodos de solución gráfica y analítica. Diseño y resolución de ejercicios de programación lineal en planilla de cálculo, solucionadores matemáticos y PHPSimplex. Buscar objetivo y complemento Solver.

Aplicaciones en geografía y disciplinas afines.

### 3.4. Bibliografía y materiales de consulta

A continuación, efectuaremos algunas aclaraciones sobre el uso de la bibliografía y de otros insumos consignados.

Este apartado se divide en cuatro secciones: “3.4.1. Bibliografía según unidad”, “3.4.2. Bibliografía general y páginas de consulta en línea sobre planilla de cálculo”, “3.4.3. Programas informáticos en línea” y “3.4.4. Lecturas recomendadas”.

En 3.4.1, la bibliografía se ordena por unidades temáticas diferenciando entre bibliografía básica (de lectura obligatoria) y bibliografía complementaria (de lectura opcional para quienes desean ampliar o profundizar el conocimiento de los contenidos).

Por razones de homogenización terminológica-simbólica, precisión conceptual, orden expositivo y continuidad en la secuencia de contenidos, hemos decidido contar con un manual completo para utilizar de manera transversal a todo el programa de la asignatura. Este texto es “Álgebra y Trigonometría” de Michael Sullivan, una referencia de alta recepción en la enseñanza media y superior de las matemáticas, escrito por un educador de renombre, que guiará tanto el estudio de los contenidos de álgebra elemental que se incluyen al comienzo de las unidades 1, 2 y 3, como el de los temas centrales de funciones y programación lineal (Unidad 3) o de crecimiento exponencial y logístico (Unidad 4).

En la medida de lo posible, hemos contemplado la inclusión de autores y/o textos clásicos o de relativa importancia en las distintas áreas de trabajo, ya sea como lectura básica o complementaria. Así la incorporación de geógrafos como Brian Berry o Peter Haggett en relación a cuestiones de análisis espacial, de un economista como Karl Kinsky en relación al análisis formal de redes de transporte, de un matemático como Kenneth Rosen en relación a la teoría de grafos o de un ingeniero como Arnold Kaufmann en relación a la programación matemática.

Con respecto a los programas informáticos especializados (GeoGebra, Symbolab, Graph Online y PHPSimplex), en la bibliografía básica de las unidades correspondientes se consignan páginas de ayuda en línea de los sitios oficiales, donde se podrá acceder a instructivos por escrito o a tutoriales explicativos de sus distintos comandos y herramientas.

Otro aspecto que hemos tenido en cuenta en la selección bibliográfica es que contengan ejemplos de problemas resueltos con la explicitación de los pasos correspondientes y/o que dispongan de ejercicios de práctica para colaborar con las posibilidades de autoaprendizaje y autoevaluación.

La bibliografía básica también incorpora una serie de materiales didácticos bajo el título genérico de “Apuntes de cátedra”. Con ellos se intenta dar cumplimiento simultáneo a varias finalidades: reunir contenidos puntuales de un mismo tema dispersos en la bibliografía especializada; facilitar la comprensión de temas y de procedimientos a través de una escritura clara y concisa; homogeneizar terminología y simbología; hacer accesible aquellos temas localizados únicamente en bibliografía en lengua extranjera; disponer de ejemplos de solución de problemas con indicaciones paso a paso y completar el desarrollo lógico conceptual para la correcta comprensión de los temas introduciendo consideraciones que en los textos originales se hallan ausentes por tratarse de conocimientos ya adquiridos o simplemente por ubicarse en capítulos precedentes de dichas obras y contar con documentos que sirvan de guía de lectura para los restantes textos que componen la bibliografía básica.

Por tratarse de un entorno de trabajo y un lenguaje que acompañarán prácticamente a la totalidad del desarrollo del curso, la bibliografía y los materiales referidos al uso de la planilla de cálculo se han consignado independientemente en la sección 3.4.2. En otras palabras, dado que los fundamentos de la planilla de cálculo se mantendrán presentes a lo largo del curso, estos materiales serán de consulta permanente. De la abundancia de manuales completos y de calidad, se han seleccionado unos pocos que resultan adecuados a los fines de la asignatura. La selección toma por criterio la pertinencia de ejercicios y la complementariedad a partir de sus respectivas y diferenciadas organizaciones de contenidos. En términos de exhaustividad, solvencia y actualización en función de las sucesivas versiones del software, resulta insoslayable el soporte técnico de Microsoft, “Ayuda y formación de Excel”, como la principal fuente de consulta.

En 3.4.3 proporcionamos el listado de programas informáticos especializados que utilizaremos en la asignatura con su respectiva dirección de acceso en línea.

Por último, la sección 3.4.4 se destina a una bibliografía adicional, “fuera de programa”, que podrá ser de interés y utilidad a quienes deseen o requieran adentrarse en diversos aspectos concernientes a la alfabetización/educación matemática, en general, o a los usos de la matemática y la informática en la geografía moderna, en particular. En ambos casos, se trata de recomendaciones de lecturas que buscan colaborar con la formación científico-académica extracurricular.

### **3.4.1. Bibliografía según unidad temática**

#### Unidad temática 1. Índices y fundamentos de la planilla de cálculo

##### *Bibliografía básica*

Furlan, Adriano (2020). Apuntes de cátedra. Clasificación, fórmula y cálculo de algunos índices en geografía. Material didáctico de Principios de Matemática e Informática, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, UNMdP.

Guisande González, Cástor (2006). Tratamiento de datos. Vigo: Ediciones Díaz de Santos. “Capítulo XI. Índices”, pp. 301-320.

Hammond, Robert y McCullagh, Patrick S. (1980). Técnicas cuantitativas en geografía. Madrid: Editorial Saltés. “Capítulo I. Reducción de los datos”, pp. 37-53.

Sullivan, Michael (2006). Álgebra y trigonometría. México: Pearson Educación. “Capítulo R. Repaso”, pp. 2-27.

#### Unidad temática 2. Distribuciones puntuales y manejo de bases de datos

##### *Bibliografía básica*

Ebdon, David (1982). Estadística para geógrafos. Barcelona: oikos-tau ediciones. “Capítulo 7. Estadística espacial”, pp. 213-223.



- Furlan, Adriano (2023). Apuntes de cátedra. Distribuciones espaciales puntuales. Material didáctico de Principios de Matemática e Informática, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, UNMdP.
- Hammond, Robert y McCullagh, Patrick S. (1980). Técnicas cuantitativas en geografía. Madrid: Editorial Saltés. “Capítulo II. Medidas de distribución espacial” y “Capítulo IX. Test para distribuciones espaciales”, pp. 54-67 y 291-298.
- Sullivan, Michael (2006). Álgebra y trigonometría. México: Pearson Educación. “Capítulo R. Repaso” y “Capítulo 3. Gráficas”, pp. 30-35 y 158-162.

#### *Bibliografía complementaria*

- Dacey, Michael F. (1975). Algunas cuestiones en torno a las distribuciones espaciales. En Chorley, R, “Nuevas tendencias en geografía”. Madrid: Instituto de Estudios de Administración local. Pp. 191-221.
- Haggett, Peter (1975). Análisis locacional en geografía humana. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. “Capítulo cuarto: nudos”, pp. 114-130.
- Harvey, David (1983). Teoría, leyes y modelos en geografía. Madrid: Alianza Universidad. “Capítulo 19. La toma de datos y la representación en geografía”, pp. 353-358.
- Lloyd, Christopher D. (2007). Local models for spatial analysis. Boca Ratón: CRC Press / Taylor & Francis Group. “Introduction” y “Chapter 7. Point Patterns”, pp. 1-19 y 171-176.
- McKillop, Steve and Darby Dyar, Melinda (2010). Geostatistics explained. An introductory guide for earth scientists. New York: Cambridge University Press. “Chapter 22. Introductory concepts to spatial analysis”, pp. 334-363.
- Olaya, Víctor (2014). Sistemas de Información Geográfica. “Capítulo 8. Bases de datos” y “Capítulo 12. Estadísticas espaciales”, pp. 203-226 y 285-297. [Disponible en <http://volaya.es/writing>]

### Unidad temática 3. Análisis de redes

#### *Bibliografía básica*

- Furlan, Adriano (2023). Apuntes de cátedra. Análisis de redes. Material didáctico de Principios de Matemática e Informática, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, UNMdP.
- Graph Online (2015-2023). Inicio rápido. [Disponible en <https://graphonline.ru/en/help>]
- Hammond, Robert y McCullagh, Patrick S. (1980). Técnicas cuantitativas en geografía. Madrid: Editorial Saltés. “Capítulo II. Medidas de distribución espacial”, pp. 67-77.
- Haggett, Peter (1975). Análisis locacional en geografía humana. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. “Capítulo tercero: redes”, pp. 81-113.
- Rosen, Kenneth H. (2004). Matemática discreta y sus aplicaciones. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España. “Capítulo 8. Grafos”, pp. 503-562.

#### *Bibliografía complementaria*

- Berry, Brian (1968). Approaches to regional analysis: a synthesis. En Berry, B y Marble, D, “Spatial Analysis. A reader in statistical geography”. New Jersey: Prentice-Hall. Pp. 24-34.

- García Miranda, Jesús (2005). Álgebra lineal y estructuras matemáticas. “Capítulo 5. Introducción a la teoría de grafos”, pp. 111-135. [Disponible en <https://www.ugr.es/~jesusgm/Curso%202005-2006/Matematica%20Discreta/Grafos.pdf>]
- Garrison, William and Marble, D (1962). The structure of transportation networks. Evanston: Transportation Center Northwestern University. “Chapter 2. Mathematics of structure”, pp. 11-25.
- Haggett, Peter and Chorley, Richard (1969). Network analysis in geography. London: Edward Arnold. “Chapter one. Topologic structures”, pp. 3-56.
- Kansky, Karl and Danscoine, Pascal (1989). Measures of network structure. En *Flux*, número special, pp. 89-121.

#### Unidad temática 4. Funciones y programación matemática

##### *Bibliografía básica*

- Course Hero Symbolab (2023). Práctica de Matemáticas. [Disponible en <https://es.symbolab.com/practice>]
- GeoGebra (2023). Recursos. [Disponible en <https://www.geogebra.org/materials>]
- Kaufmann, Arnold (1978). Métodos y modelos de la investigación de operaciones (las matemáticas de la empresa). Tomo 1. México: Compañía Editorial Continental. “Capítulo 2. Programas lineales”, pp. 47-102.
- Sullivan, Michael (2006). Álgebra y trigonometría. México: Pearson Educación. “Capítulo 2. Gráficas”, “Capítulo 3. Funciones y sus gráficas” y “Capítulo 11. Sistemas de ecuaciones y desigualdades”, 165-170, 181-192, 218-226, 231-233, 251-257, 292-302, 840-852, 907-909, 919-933.
- Puente Riofrío, Mariana Isabel y Gavilánez Álvarez, Óscar Danilo (2018). Programación lineal para la toma de decisiones. Riobamba; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. “1. Generalidades de la programación lineal”, “2. Modelo de programación lineal” y “3. Programación lineal gráfica”, pp. 7-39.
- PHPSimplex (2006-2023). Teoría del método Simplex. [Disponible en: [http://www.phpsimplex.com/teoria\\_metodo\\_simplex.htm](http://www.phpsimplex.com/teoria_metodo_simplex.htm)]

##### *Bibliografía complementaria*

- CibCom (2022). Matemáticas para planificar una economía. Introducción al cálculo ciber-socialista. “Capítulo 3. Optimización”, pp. 29-41. [Disponible en [www.cibcom.org](http://www.cibcom.org)]
- Coronel de Renolfi, Marta y Araujo, Publio (2004). La programación lineal aplicada al manejo forestal. Santiago del Estero: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Faure, Robert; Boss, Jean-Paul y Le Garff, André (1978). La investigación operativa. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. “Capítulo II. La Programación lineal”, pp. 19-47.
- Kaufmann, Arnold (1978). Métodos y modelos de la investigación de operaciones (las matemáticas de la empresa). Tomo 1. México: Compañía Editorial Continental. “Capítulo 1. Generalidades”, pp. 27-45.
- Tong, Daoquin y Murray, Alan (2012). Spatial optimization in Geography. En *Annals of the Association of American Geographers*, 102:6, 1290-1309. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/00045608.2012.685044>]

### 3.4.2. Bibliografía general y páginas de consulta en línea sobre planilla de cálculo

Briik (s/f). Microsoft Office Excel 2010. Manual. En: [www.ebriik.com](http://www.ebriik.com)  
Microsoft. Soporte de Office. Ayuda y formación de Excel, <https://support.microsoft.com/es-es/excel>  
Rodríguez, Mariano y García Fronti, Javier (2008). Herramientas para la toma de decisiones con Microsoft Excel. Buenos Aires: Omicron.  
Sánchez, Claudio (2010). Secretos de Excel. Buenos Aires: Fox Andina.  
Universidad de Córdoba (2004). Curso de Microsoft Excel XP. Nivel Intermedio. Universidad de Córdoba, Servicio de Informática.

### 3.4.3. Programas informáticos en línea

GeoGebra Clásico, <https://www.geogebra.org/classic>  
Graph Online, <https://graphonline.ru/es/>  
PHPSimplex, <http://www.phpsimplex.com/>  
Symbolab, <https://es.symbolab.com/graphing-calculator>

### 3.4.4. Lecturas adicionales recomendadas

#### *Sobre educación/alfabetización matemática*

Klimovsky, Gregorio (1997). Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. Buenos Aires: A-Z editora. “La matemática y el método axiomático”, pp. 287-295.  
Paulos, John Allen (1990). El hombre anumérico. El analfabetismo matemático y sus consecuencias. Barcelona: Tusquets editores.  
Polya, George (1965). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.  
Strogatz, Steven (2012). El placer de la X. Una visita guiada por las matemáticas, del uno al infinito.

#### *Sobre matemáticas, informática y geografía*

Batty, Michael y Longley, Paul (1994). Fractal cities. A Geometry of Form and Function. London: Academic Press Limited.  
Berry, Brian (1975). Un paradigma para la geografía moderna. En Chorley, R, “Nuevas tendencias en geografía”. Madrid: Instituto de Estudios de Administración local. Pp. 13-38.  
Burt, James; Barber, Gerald y Rigby, David (2009). Elementary statistics for geographers. New York: The Guilford Press.  
Dauphiné, André (1982). “Matemáticas y conceptos en geografía”. En Gómez Mendoza, Josefina; Muñoz Jiménez, Julio y Ortega Cantero, Nicolás (eds.), El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antología de textos (De Humboldt a las tendencias radicales). Madrid: Alianza Editorial. Pp. 441-451.  
Fotheringham, Stewart A., Brunsdon, Chris y Charlton, Martin (2000). Quantitative geography. Perspectives on Spatial Data Analysis. London: SAGE Publications. “Chapter 1. Establishing the boundaries”, pp. 1-14.  
Haggett, Peter (1975). Análisis locacional en geografía humana. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. “Capítulo primero. Presupuestos”, pp. 5-39.

- Hammond, Robert y McCullagh, Patrick S. (1980). Técnicas cuantitativas en geografía. Madrid: Editorial Saltés. “Capítulo X. Modelos: técnicas cuantitativas”, pp. 306-343.
- Harvey, David (1983). Teoría, leyes y modelos en geografía. Madrid: Alianza Universidad. “Capítulo 13. Las matemáticas. El lenguaje de la ciencia” y “Capítulo 14. La geometría. El lenguaje de la forma espacial”, pp. 193-203 y 202-240.
- Sanders, Lena (2007). Models in spatial analysis. London: ISTE Ltd.
- Unwin, Tim (1995). El lugar de la geografía. Madrid: Ediciones Cátedra. “Capítulo V. De la región al proceso: el nacimiento de la geografía como ciencia empírico-analítica”, pp. 151-182.

### 3.5. Descripción de actividades de aprendizaje

Como sostuvimos en “3.1. Fundamentación”, el núcleo de la asignatura consiste en la aplicación de técnicas y habilidades matemáticas-informáticas a problemas de conocimiento geográfico como una vía de reconstrucción del trabajo en geografía. Trasladando este principio general a instancias didácticas, la resolución de problemas sobre los distintos temas del programa se tomará como centro de las actividades de aprendizaje.

La implementación se concretará articulando dos estrategias didácticas:

- a) *Resolución de guías de estudio*: el principal instrumento organizativo de la práctica y el aprendizaje serán las Guías de estudio. En ellas se reunirán diversos ejercicios basados en situaciones problemáticas a las que se habrá de dar respuesta por medio de una adecuada aplicación de las técnicas y procedimientos. La resolución de ejercicios de las guías de estudio se abordará prioritariamente en las comisiones de trabajos prácticos, donde los estudiantes contarán con la asistencia y orientación del docente a cargo. A lo largo de las guías, la secuencia de ejercicios tendrá un nivel de dificultad creciente que viene determinado por la complejidad intrínseca de los temas y por la integración de saberes matemáticos e informáticos. En línea con los objetivos de la asignatura, esto significa que los ejercicios más avanzados exigirán por parte del estudiante un grado de autonomía suficiente y el desarrollo de habilidades necesarias para estructurar conceptual y operativamente los problemas, desde la etapa inicial de planteo y formulación matemática hasta las etapas finales de efectiva solución en el entorno informático y de interpretación de resultados. El carácter de este instrumento está asociado, además, a los requisitos del régimen promocional de la asignatura. Se prevé un total de cuatro (4) guías, una por cada unidad temática.
- b) *Resolución de ejercicios de clase*: en las clases teórico-prácticas y prácticas se proporcionarán ejercicios específicos preparados para la clase del día que serán resueltos de forma conjunta bajo coordinación y supervisión del docente. Estos ejercicios servirán de demostración para la solución de los problemas similares de las guías y ampliarán los ejemplos de aplicación. La resolución compartida favorece la comprensión y la internalización de los saberes y la adquisición de habilidades dado que permite identificar rápidamente las dificultades de cada estudiante y personalizar el seguimiento, dar orientaciones y pautas generales o sobre aspectos particulares, recuperar y enlazar contenidos previos, recorrer distintas opciones lógicas de planteo y desarrollo y exponer dudas y aclararlas de inmediato. Los ejercicios previstos incluirán casos estándar (de aplicación directa de procedimientos) y, cuando el tema lo amerite, casos especiales, que incorporan reglas teórico-prácticas *ad hoc*, se localizan en zonas de ambigüedad, demandan matices de interpretación, etc. Estos últimos representan situaciones de alto valor pedagógico en tanto motivan la reflexión metodológica, la discusión y el intercambio de opiniones y ayudan a consolidar las bases conceptuales y operacionales.

Vale aclarar que los dos momentos-estrategias didácticas principales tienen por necesario complemento las actividades de toma de apuntes de las clases teóricas y de lectura analítica-comprensiva de la bibliografía básica. Es fundamental evitar toda aplicación mecánica directa y tender al autocontrol de las técnicas y de los procedimientos a partir del conocimiento teórico-conceptual. No se trata, por lo tanto, de afirmar un hábito solo por repetición de una práctica, sino de aprender razonando sobre la propia práctica. Por otra parte, los estudiantes hallarán en el material bibliográfico de cada unidad abundantes ejemplos resueltos para tomar como referencia de abordaje y solución.

### 3.6. Cronograma de contenidos, actividades y evaluaciones

Distribución de temas según unidad temática y semana de clases.

Unidad temática	Semana	Tema*
1	1	Nociones de álgebra elemental e iniciación a la planilla de cálculo.
	2	Análisis preliminar de un conjunto de datos. Reducción a medidas básicas y representación de gráficos en planilla de cálculo.
	3	Índices I: concepto, cálculo e interpretación. Fórmulas, funciones y diseño de tablas en planilla de cálculo.
	4	Índices II: cálculo e interpretación. Funciones y construcción de gráficos en planilla de cálculo.
2	5	Bases de datos. Concepto, tipos y etapas del trabajo. La matriz geográfica. Consulta y generación de información en la planilla de cálculo.
	6	Análisis espacial: las distribuciones puntuales. Nociones de álgebra elemental. Gráficos de dispersión. Ejercicios en planilla de cálculo.
	7	Fórmulas, cálculo e interpretación de medidas de distribución puntual en planilla de cálculo.
	8	Fórmulas, cálculo e interpretación de medidas de distribución puntual en planilla de cálculo.
1 y 2	8	Primera evaluación parcial
3	9	Análisis de redes y teoría de grafos: concepto, elementos y tipos. Medidas de recuento. Resolución de problemas en planilla de cálculo.
	10	Representación matricial de grafos. Medidas racionales. Resolución de problemas en planilla de cálculo y Graph Online.
	11	Algoritmos de grafos. Resolución de problemas en Graph Online y planilla de cálculo.
4	12	Funciones: concepto, notación, clasificación, identificación, expresión algebraica y gráfica de funciones polinómicas. Resolución de problemas en solucionadores matemáticos y planilla de cálculo.
	13	Función lineal y función cuadrática. Resolución de problemas en solucionadores matemáticos y planilla de cálculo.
	14	Sistemas de ecuaciones y sistemas de desigualdades. Optimización. Resolución de problemas en solucionadores matemáticos y en planilla de cálculo.
	15	Programación lineal I. Resolución de problemas en PHPSimplex.
	16	Programación lineal II. Resolución de problemas en planilla de cálculo (Solver)
3 y 4	16	Segunda evaluación parcial

\*No se debe confundir “funciones de la planilla de cálculo”, que se nombran en la primera mitad del cronograma, y “funciones algebraicas” como tema de la Unidad temática 3.

Distribución de la carga horaria según unidad temática y cantidad de semanas.

Unidad	Cantidad de semanas	Carga horaria
1	4	24 (8 teóricas + 8 teórico-prácticas + 8 prácticas)
2	4	24 (8 teóricas + 8 teórico-prácticas + 8 prácticas)
3	3	18 (6 teóricas + 6 teórico-prácticas + 6 prácticas)
4	5	30 (10 teóricas + 10 teórico-prácticas + 10 prácticas)
Total	16	96

### 3.7. Procesos de intervención pedagógica

La intervención pedagógica se organiza según la complementación de dos modalidades preferentes: clases magistrales y taller.

#### a) Clases magistrales

La clase magistral será la modalidad de enseñanza prioritaria de las comisiones teóricas. Tendrá por objeto la exposición completa y detallada del tema del día y contará con cuatro momentos principales: i) presentación general del tema, señalando objetivos y aplicaciones en geografía; ii) exposición de marcos teórico-conceptuales-terminológico del contenido matemático y/o de los procedimientos y operaciones en el/los programa/s informático/s; iii) desarrollo de ejemplos de aplicación, explicando las estrategias de resolución con sus pasos sucesivos, clarificando los contenidos -y relaciones de contenidos- comprendidos por el tema en cuestión y analizando particularidades de situaciones hipotéticas, y iv) cierre y reconsideración sintética del tema expuesto. El orden expositivo estará prefigurado, en buena medida, por la derivación lógica y los enlaces de las ideas matemáticas. El carácter de los contenidos a enseñar también define el carácter de la exposición, de modo que los razonamientos matemáticos imprimen a las clases magistrales una exposición razonada en la que la lógica formal y la pregunta cumplen papeles esenciales. En el proceso formativo, el discurso docente de la exposición razonada y cargada de interrogantes se abre naturalmente al intercambio con los estudiantes, al establecimiento constante de relaciones entre contenidos y a las articulaciones entre abstracción y concreción y entre teoría y práctica. Por lo tanto, en esta propuesta la clase magistral no representa un modelo puro y exclusivo de exposición unilateral, sino que admite la interacción, la pregunta y la repregunta. Los ejemplos de aplicación, además de funcionar como demostraciones de resolución de ejercicios, contemplarán el recurso a preguntas inductivas para la reflexión sobre tópicos fundamentales. Tal como se indicó en 3.5, para disponer de los insumos necesarios para un adecuado trayecto formativo, se solicitará a los estudiantes la toma de apuntes de las instrucciones y explicaciones vertidas por el docente.

#### b) Taller

En las clases teórico-prácticas y prácticas se desplegarán estrategias didácticas interactivas-dialógicas basadas en la modalidad de taller. Estos trayectos formativos que enfatizan el momento práctico-aplicado buscarán la profundización en el análisis, la comprensión, la apropiación y la circulación de los saberes por medio de las distintas actividades. Aquí el rol docente se desplaza hacia el de coordinador de las actividades propuestas, orientándolas hacia la consecución de los objetivos previstos de la clase. El taller es entendido como un dispositivo que persigue el propósito de “aprender haciendo” (España, 2009),

por lo que requiere del participante un rol activo. De acuerdo con Hernández (2009), el taller es un ámbito propicio para favorecer procesos de socialización; potenciar la autonomía y la creatividad en función del análisis y resolución de problemas; movilizar la circulación de significados, la toma de conciencia, la comprensión y la elaboración de interpretaciones. Así, los sujetos “transitan su camino en forma individual, pero en un espacio compartido” (*ibíd.*). De mismo modo que la exposición razonada no excluye la aplicación, el momento práctico-aplicado no se desvincula de la teoría. Para interpretar las consignas y plantear y resolver problemas, el trabajo en formato taller requerirá internalización conceptual, capacidad de abstracción, pensamiento lógico, actitud metódica y habilidad operativa. Retomando nuestro principio ordenador, la práctica en taller debe asumirse como la instancia más significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje del trabajo geográfico estructurado por la metodología matemática-informática.

Antes de cerrar el apartado, conviene efectuar dos aclaraciones importantes. Primero, que todas las clases de la asignatura se realizarán en las salas de informática de la Facultad de Humanidades, que cuentan con el equipamiento necesario para el desarrollo de la propuesta pedagógica: computadoras con planilla de cálculo, conexión a internet para el acceso en línea a los programas seleccionados, proyector, pizarrón, marcador y borrador. Y segundo, que debido al grado de dificultad que suele percibirse en el aprendizaje de temas matemáticos-informáticos, se propiciarán clases de consulta o tutorías.

### **3.8. Evaluación**

#### *Requisitos de aprobación*

La asignatura Principios de Matemática e Informática posee régimen promocional. De acuerdo con el *Reglamento de Cursada y Aprobación de las asignaturas cuatrimestrales y anuales, de régimen promocional y seminarios*, “Para alcanzar la promoción en las asignaturas de cursada cuatrimestral de régimen promocional, los alumnos deberán asistir en forma obligatoria, a un porcentaje no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) de la totalidad de las clases. Además deberán aprobar el 75% (setenta y cinco por ciento) de los trabajos prácticos establecidos por los docentes de la asignatura y 2 (dos) exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios con un promedio no inferior a 6 (seis), no pudiendo tener un aplazo (menos de 4 –cuatro- puntos) en ninguna de esas instancias” (OCA 3752/16). En concreto, los alumnos realizarán 2 (dos) exámenes parciales presenciales -el primero evaluará el aprendizaje de contenidos de las unidades 1 y 2; el segundo, el de las unidades 3 y 4- y 4 (cuatro) trabajos prácticos, uno por cada unidad temática. Ambos exámenes parciales contarán con dos partes: una de resolución de ejercicios en papel y otra de resolución de ejercicios en computadora.

#### *Criterios de evaluación*

En los exámenes parciales, en las guías de estudio y en el trabajo en taller serán considerados los siguientes aspectos:

- i. Comprensión y correcto abordaje de las consignas.
- ii. Aprehensión e internalización de los contenidos.
- iii. Claridad, coherencia, cohesión y orden en la exposición y comunicación de las respuestas a los problemas propuestos.
- iv. Capacidad de abstracción y análisis de situaciones hipotéticas que requieren formulación matemática.
- v. Capacidad de decisión en el uso de herramientas y técnicas específicas para la resolución de problemas.

- vi. Solvencia en la ejecución de procedimientos y precisión en la obtención de resultados.
- vii. Capacidad de interpretación de resultados.
- viii. Uso adecuado del lenguaje matemático y de la terminología específica.
- ix. Responsabilidad y prolijidad en la entrega en los plazos estipulados.
- x. Desempeño en clase.
- xi. Autonomía, capacidad de organización, solidaridad, trabajo en equipo y respeto a las pautas de convivencia.

*Descripción de las situaciones de pruebas a utilizar para la evaluación continua y final.*

Los exámenes parciales, el examen final, las guías de estudio y los ejercicios específicos que se proveerán en clase a modo de ejemplos de aplicación consistirán en la resolución de problemas en base a los diversos temas siguiendo las reglas y pautas propias de los métodos y técnicas estudiadas. La extensión, la profundidad y la complejidad de los problemas propuestos variarán de acuerdo a la instancia de evaluación.

### **3.9. Asignación y distribución de tareas de los integrantes del equipo docente**

*Docente a cargo de la asignatura*

- Planificación integral del proceso pedagógico de la asignatura.
- Selección y organización de temas de la asignatura.
- Selección, organización y distribución de bibliografía.
- Redacción de apuntes de cátedra.
- Elaboración de secuencias y tramas de contenidos.
- Preparación, coordinación y dictado de clases teóricas y teórico-prácticas.
- Preparación de guías de estudio y ejercicios complementarios.
- Preparación, distribución, recepción y corrección de exámenes parciales y recuperatorios.
- Atención de dudas y consultas.
- Coordinación del equipo docente.
- Toma de asistencia.
- Comunicación de pautas de cursada y aprobación de la asignatura, fechas de examinación y entrega de trabajos y toda otra información que resulte relevante para el normal funcionamiento de la asignatura.
- Coordinación de aulas-horarios de clases normales.
- Formación de recursos humanos: en el marco del Convenio Específico de Cooperación Científica suscrito entre la Facultad de Humanidades, Defensoría del Pueblo del PGP y Jefatura Distrital N° 19 (ver CV) y en el ámbito del Instituto de Investigaciones sobre Sociedades, Territorio y Culturas (ISTeC) de la Facultad de Humanidades se realizarán actividades extracurriculares de formación de recursos humanos ofreciendo talleres y seminarios de capacitación sobre temas ligados al Área Instrumental Operativa.



### *Docente auxiliar*

- Preparación, coordinación y dictado de clases prácticas.
- Búsqueda y selección de recursos didácticos.
- Colaboración en la preparación de guías de estudio.
- Explicación y desarrollo de guías de estudio y ejercicios en planilla de cálculo y otros programas informáticos.
- Asistencia en la resolución y entrega de guías de estudio resueltas.
- Evaluación de guías de estudio resueltas.
- Atención de dudas y consultas.
- Toma de asistencia.
- Colaboración en la comunicación y en el envío y recepción de materiales de estudio.

### *Ayudante estudiante*

- Asistencia a clases teórico-prácticas y prácticas de acuerdo con el mínimo requerido en normativa vigente.
- Colaboración en la comunicación y en el envío y recepción de materiales de estudio.
- Prestar ayuda a estudiantes en la resolución de trabajos prácticos y en la preparación de temas del parcial considerando la posibilidad de tutorías y/o clases de consulta.
- Coordinación de aulas-horarios para tutorías y/o clases de consulta.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by a vertical stroke and a small flourish at the end.

Prof. Adriano Furlan