

|             |             |
|-------------|-------------|
| <b>AÑO:</b> | <b>2024</b> |
|-------------|-------------|

### 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 |           |                   |
|-----------------------------------------|----------------------|------------|------------------------|-----------|-------------------|
| 25                                      | Profesores           | Auxiliares | Teóricas               | Prácticas | Teórico-Prácticas |
|                                         | 1                    | 1          | 2                      | 2         | 2                 |

## 2. Composición del equipo docente

| Nº | 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                                                    |
| 4. | Uriarte Selmi, María Camila | Adscripta estudiante                                                   |

| Nº | 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      |           |      |       |
| 4. |       |    |     |     |    | 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.

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 resultaran 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 con 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. Dados el carácter introductorio y las restricciones de tiempo asignado, el recorte de contenidos expresa una selección limitada, pero 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 tecnologías de la información geográfica. 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 tres unidades temáticas que responden a un proceso de aprendizaje acumulativo: Unidad temática 1. Manejo de bases de datos, Unidad temática 2. Funciones elementales y análisis de crecimiento y Unidad temática 3. Sistemas de Información Geográfica. 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**

- 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 a los sistemas de información geográfica.
- Introducir al estudiante en el manejo integral de bases de datos.
- Contribuir al ejercicio y desarrollo del pensamiento lógico-abstracto en el planteamiento y resolución de problemas de índole geográfica-espacial y reflexionar sobre los alcances de la matemática y la informática en la producción, sistematización y comunicación del conocimiento geográfico.

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

*Unidad temática 1. Manejo de bases de datos.*

- Incorporar terminología y nociones metodológicas generales sobre bases de datos.
- Adquirir saberes y habilidades básicas para la construcción, organización, depuración y consulta de una matriz de datos en la planilla de cálculo.
- Identificar y corregir errores en una matriz de datos utilizando herramientas de la planilla de cálculo.

*Unidad temática 2. Funciones elementales y análisis de crecimiento*

- Representar relaciones entre fenómenos de la realidad geográfica como funciones, identificar las funciones elementales clave e incorporar conceptos básicos sobre dicha área temática del álgebra.

- Identificar, plantear y resolver problemas de funciones elementales orientados a la descripción, análisis y modelización de variables geográficas en la planilla de cálculo y en solucionadores matemáticos.
- Identificar, plantear y resolver problemas del análisis de crecimiento en la planilla de cálculo.
- Construir clasificaciones de datos en la planilla de cálculo.

### *Unidad temática 3. Sistemas de Información Geográfica*

- Introducir al estudiante en el manejo de sistemas de información geográfica (SIG) y en su aplicación a problemas del conocimiento geográfico.
- Adquirir habilidades básicas para la creación de un proyecto SIG, gestionar capas de información geográfica, identificar formatos y geometrías adecuadas para la representación espacial de objetos y fenómenos geográficos y componer mapas.
- Describir y analizar objetos, fenómenos y relaciones espaciales utilizando SIG.

## **3.3. Contenidos a desarrollar**

### **3.3.1. Programa sintético**

Unidad temática 1. Manejo de bases de datos

Unidad temática 2. Funciones elementales y análisis de crecimiento

Unidad temática 3. Sistemas de Información Geográfica

### **3.3.2. Programa analítico**

Unidad temática 1. Manejo de bases de datos

Bases de datos: concepto y tipos. La matriz de datos. Tema, campo y registro. Tipos de campo. La matriz geográfica de Brian Berry. Organización, preparación, procesamiento, revisión, depuración, consulta y lectura de la matriz de datos. Tipos de error: faltantes, duplicados, incongruencias, ortografía y gramática, formato inadecuado, codificación inadecuada, caracteres extraños, fórmulas incorrectas. Detección y corrección de errores. El Sistema Internacional de Unidades (magnitudes, unidades básicas, símbolos, múltiplos y submúltiplos decimales, conversión de unidades). Nociones aritméticas: cantidad, proporción, porcentaje, razón, número índice, regla de tres, redondeo y truncamiento.

Contenidos de planilla de cálculo: área de trabajo y barras de herramientas, formato de celdas, copiar formato y pegado especial, formato condicional, operadores matemáticos, referencia absoluta y referencia relativa, opciones de relleno, diseño de fórmulas, orden y filtro de datos (fecha, número y texto), funciones de texto (MAYUSC, MINUSC, SUSTITUIR, REEMPLAZAR, IZQUIERDA, DERECHA, CONCATENAR, EXTRAER, ENCONTRAR), matemáticas y estadísticas (MIN, MAX, SUMA, TRUNCAR, REDONDEAR, PROMEDIO) y creación de campos.

## Unidad temática 2. Funciones elementales y análisis de crecimiento

Concepto de función. Dominio, imagen y rango. Representación analítica: ecuación, variable y constante. Notación de funciones. Evaluar una función. Tabla de valores. Prueba de la recta vertical. Plano xy, coordenadas cartesianas y representación gráfica. Intercepciones, raíces, máximos, mínimos, asíntota. Funciones clave: constante, lineal, cuadrática, exponencial y logística. Función a trozos. Interpolación y extrapolación. Crecimiento: absoluto-relativo, inhibido-desinhibido, tasa de variación, tasa de crecimiento aritmético y tasa de crecimiento geométrico. Logaritmos. Construcción y notación de intervalos de valores.

Contenidos de solucionador matemático GeoGebra: insertar función, insertar texto, identificar puntos especiales, configuración del área del gráfico, edición de gráfico, exportar imagen, descargar archivo.

Contenidos de planilla de cálculo: Funciones lógicas (SI, Y, O, XO, NO, SIERROR). Funciones anidadas. Clasificaciones. Creación de campos con cálculos condicionales. Construcción, diseño, formato y edición de gráficos de dispersión y de mapas

## Unidad temática 3. Sistemas de Información Geográfica

Concepto, componentes y funciones de un sistema de información geográfica (SIG). División horizontal y división vertical. Modelo vectorial y modelo ráster. Tipo de geometría: punto, línea y polígono. El programa QGIS. Lienzo, paneles y barras de herramientas. Tipos de archivo. Carga, orden, visibilidad y eliminación de capas. Simbología y etiquetas. Herramientas de navegación, selección y atributos (identificar y medir objetos espaciales). Clasificación de datos vectoriales. Tabla de atributos: consulta, filtro y edición. Guardar tabla de atributos como planilla de cálculo. Unir una planilla de cálculo a una capa vectorial. Edición y creación de capas vectoriales: digitalización de entidades; añadir y borrar parte; remodelar, dividir y combinar objetos; contar puntos en un polígono; crear áreas de influencia; recortar capa a partir de otra; crear capa combinada a partir de otras capas, crear capa de puntos a partir de coordenadas geográficas. Recolección de coordenadas en Google Maps. Complemento QuickMapServices. Reclasificación de capa ráster. Diseño de impresión de mapas. Composición básica de mapas. Lienzo, paneles y barras de herramientas. Añadir mapa. Propiedades del mapa. Añadir elementos. Propiedades de elementos. Herramientas de navegación. Caja de herramientas. Exportar imagen. Guardar proyecto. Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). La Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Acceso a la información geoespacial. Elaboración de informe final en procesador de texto (tablas, imágenes, tablas de contenido, estilos, encabezado y pie de página y tipos de saltos).

### 3.4. Bibliografía y recursos informáticos

A continuación, efectuaremos algunas aclaraciones sobre el uso de la bibliografía y de otros recursos. El apartado se divide en cuatro secciones: “3.4.1. Bibliografía según unidad”, “3.4.2. Bibliografía general sobre planilla de cálculo”, “3.4.3. Recursos informáticos” y “3.4.4. Lecturas adicionales recomendadas”.

La sección 3.4.1 se subdivide, según la conveniencia, entre bibliografía básica y bibliografía complementaria. Junto con la claridad, la rigurosidad y la concisión, en la selección bibliográfica tuvimos en cuenta 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 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. Este apartado también incorpora materiales de consulta o páginas de ayuda en línea de los sitios oficiales de los programas informáticos especializados GeoGebra y QGIS, donde se podrá acceder a instructivos por escrito o a tutoriales explicativos de sus distintos comandos y herramientas.

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 links de acceso en línea o de descarga de los programas informáticos especializados que utilizaremos en la asignatura.

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. Manejo de bases de datos

##### *Bibliografía básica*

Baranger, Denis (1992). Construcción y análisis de datos. Misiones: Editorial Universitaria. “Capítulo II. La matriz de datos” (8-14).

Furlan, Adriano (2024). Apuntes de cátedra N° 1. La matriz de datos: organización y preparación. Material didáctico de Principios de Matemática e Informática, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, UNMdP.

GovCo (s/f). Unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades (SI). [Disponible en <https://www.sic.gov.co/sistema-internacional-de-unidades>]

Olaya, Víctor (2014). Sistemas de Información Geográfica. “Capítulo 8. Bases de datos” (203-226). [Disponible en URL: <http://volaya.es/writing>]

##### *Bibliografía complementaria*

Babbie, Earl (2000). Fundamentos de la investigación social. México: International Thomson Editores. “Capítulo 14. Cuantificación de los datos” (340-345).

Cea D'ancona, María de los Ángeles (1996). Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Editorial Síntesis. “Capítulo 9. El análisis de los datos” (317-321).

Centro Español de Metrología (2008). El Sistema Internacional de Unidades (SI). Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. “1. Introducción” y “2. Unidades SI” (13-31). [Disponible en <https://web.archive.org/web/20160410052607/http://www2.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf>]

## Unidad temática 2. Funciones matemáticas y análisis de crecimiento

### *Bibliografía básica*

- Furlan, Adriano (2024). Apuntes de cátedra N° 2. Análisis de crecimiento. Material didáctico de Principios de Matemática e Informática, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, UNMdP.
- GeoGebra (2023). Recursos. [Disponible en <https://www.geogebra.org/materials>]
- Sullivan, Michael (2006). Álgebra y trigonometría. México: Pearson Educación. Selección de fragmentos (158-162, 165-170, 181-190, 218-225, 251-257, 292-302, 412-418, 465-472).

## Unidad temática 3. Sistemas de Información Geográfica

### *Bibliografía básica*

- Olaya, Víctor (2014). Sistemas de Información Geográfica. Pp. 203-226 y 285-297. URL: <http://volaya.es/writing>
- Sutton, Tim (ed.) (2009). Una introducción sencilla a los SIG. URL: [https://docs.qgis.org/3.34/en/docs/gentle\\_gis\\_introduction/](https://docs.qgis.org/3.34/en/docs/gentle_gis_introduction/)
- QGIS Project (2023). QGIS Training Manual. URL: <https://www.qgis.org/resources/books/>

### *Bibliografía complementaria*

- Manuales e instructivos varios disponibles en <https://www.qgis.org/resources/books/>
- Naciones Unidas (2000). Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital. Estudios de Métodos, Serie F, No. 79. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística. Nueva York: Naciones Unidas.

### **3.4.2. Bibliografía general 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>
- Sánchez, Claudio (2010). Secretos de Excel. Buenos Aires: Fox Andina.

### **3.4.3. Recursos informáticos**

- GeoGebra Clásico. URL: <https://www.geogebra.org/classic> [Link de acceso en línea]
- QGIS 3.38 Grenoble. URL: <https://www.qgis.org/download/> [Link de descarga del programa]

### 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., Brunson, 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 tres (3) 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 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      | 8                   | 48 (16 teóricas + 16 teórico-prácticas + 16 prácticas) |
| Total  | 16                  | 96                                                     |

Distribución de temas según unidad temática y semana de clases.

| Unidad temática | Semana | Tema*                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | 1      | Bases de datos: concepto, estructura, etapas y actividades. Consulta, lectura y organización de la base de datos. La matriz geográfica. Fundamentos de la planilla de cálculo.                                                               |
|                 | 2      | Preparación y limpieza de bases de datos. Tipos de errores y corrección. Sistema Internacional de Unidades. Formato condicional, filtros y funciones de texto.                                                                               |
|                 | 3      | Nociones aritméticas. Transformación de variables. Fórmulas de operaciones básicas, funciones matemáticas y creación de campos en la planilla de cálculo.                                                                                    |
|                 | 4      | Nociones aritméticas. Intervalos de valores. Clasificación en nuevos campos, funciones lógicas y gráficos de mapas.                                                                                                                          |
| 2               | 5      | Concepto de función. Representación analítica y gráfica. Diseño de fórmulas, series de datos y gráficos de dispersión en planilla de cálculo. Uso de solucionadores matemáticos.                                                             |
|                 | 6      | Funciones elementales clave: funciones algebraicas. Función a trozos. Uso de solucionadores matemáticos y planilla de cálculo.                                                                                                               |
|                 | 7      | Crecimiento inhibido y desinhibido: función exponencial y función logística. Funciones anidadas. Uso de solucionadores matemáticos y planilla de cálculo.                                                                                    |
|                 | 8      | Estimaciones. Tasas de variación y crecimiento. Uso de solucionadores matemáticos y planilla de cálculo.                                                                                                                                     |
| 1 y 2           | 8      | Primera evaluación parcial                                                                                                                                                                                                                   |
| 3               | 9      | Introducción a los sistemas de información geográfica y al programa QGIS. Modelo vectorial y modelo ráster. Tipo de geometría vectorial. Carga de capas. Propiedades. Navegación y selección. Etiquetas. Tipos de archivo. Guardar proyecto. |
|                 | 10     | Herramientas de atributos. Tabla de atributos. Clasificación de datos vectoriales. Simbología.                                                                                                                                               |
|                 | 11     | Edición y creación de capas vectoriales. Herramientas de digitalización. Vinculación de planilla de cálculo y tabla de atributos.                                                                                                            |
|                 | 12     | Edición y creación de capas vectoriales. Procesos I. Recolección de coordenadas en Google Maps.                                                                                                                                              |
|                 | 13     | Edición y creación de capas vectoriales. Procesos II.                                                                                                                                                                                        |
|                 | 14     | Edición de capa ráster. Reclassificación. Simbología.                                                                                                                                                                                        |
|                 | 15     | Diseño y composición de mapas. Añadir mapa y elementos. Propiedades del mapa y de elementos. Administrador de composiciones. Exportar mapa. Elaboración de informe final.                                                                    |
|                 | 16     | Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). La Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Acceso a la información geoespacial.                                                                                    |
| 3               | 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.

### 3.7. Procesos de intervención pedagógica

La intervención pedagógica se organiza según la complementación de dos modalidades presenciales: 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 software

requerido instalado, conexión a internet, 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 la unidad 3- y 3 (tres) trabajos prácticos, uno por cada unidad temática. Ambos exámenes parciales consistirán en la 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 con 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 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.

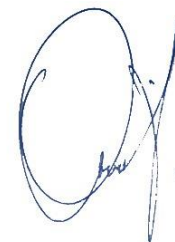
*Docente auxiliar*

- 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 y adscripta alumna*

- 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.



Prof. Adriano Furlan