

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y CATASTRO BA-TOPOGR

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF411
PROGRAMA DEL CURSO DE CARTOGRAFÍA 1

Nombre del curso	Cartografía 1
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	TGF411
Nivel y Grado Académico	3, Bachillerato
Período lectivo	Primer Ciclo 2023
Modalidad	18 semanas. Presencial
Naturaleza	Teórico – práctico
Créditos	3
Horas totales semanales	8
Horas del curso	3, Jueves 18:00-21:00 2 Teoría 1 Práctica
Horas docentes	3
Horas de atención al estudiante	1, Jueves 17:00-18:00
Requisitos	Sistemas Satelitales de Navegación Global
Correquisitos	Ninguno
Docente	Docente: Msc. Esteban A. Mora Vargas Oficina: -- Correo electrónico: esteban.mora.vargas@una.cr

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

PLAN DE TRABAJO

I. Descripción del curso

El curso brinda los conocimientos fundamentales para elaborar cartas cartográficas y mapas a partir de la representación de la Tierra, considerando la superficie terrestre como una esfera, por medio del uso de diferentes proyecciones cartográficas. Se introducen los conceptos fundamentales referentes a la cartografía oficial de Costa Rica y se estudian las distintas proyecciones cartográficas que se han usado en el país.

La parte práctica del curso tiene como meta lograr una mejor comprensión y asimilación del conocimiento por parte del estudiantado, mediante la realización de sesiones prácticas de gabinete, las cuales consisten en el cálculo y dibujo de diferentes redes cartográficas, aplicando distintas metodologías utilizando herramientas de cómputo específicas para la temática del curso. A través de los laboratorios, el estudiantado podrá identificar cuestiones teóricas planteadas con anterioridad y resolverá problemas prácticos de una forma experimental.

II. Objetivos

Objetivo general

Representar la superficie terrestre aplicando métodos de la Cartografía, mediante uso de proyecciones cartográficas y el estudio de sus características, logrando así la elaboración de mapas y cartas para distintos propósitos.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Aplicar las técnicas cartográficas para la representación de la superficie terrestre, mediante el uso de funciones matemáticas que permiten proyectar de la esfera al plano y viceversa.
2. Utilizar criterios técnicos para seleccionar la proyección adecuada a problemas específicos, considerando variables como la superficie a proyectar, la distorsión y la ubicación de la superficie de proyección con respecto a la Tierra.
3. Identificar las características de la información cartográfica disponible en Costa Rica mediante el análisis y estudio de la evolución de las bases cartográficas utilizadas en el país, para usar dicha cartografía de forma adecuada.
4. Elaborar mapas y cartas utilizando herramientas informáticas, obteniendo como producto la representación de la superficie terrestre de interés.
5. Elaborar mapas temáticos aplicando criterios cartográficos e información de atributos de los objetos representados, para brindar información de la variable o variables requeridas para el estudio de un fenómeno o problema.

III. Contenido temático

1. Introducción y conceptos fundamentales

- 1.1 Concepto de cartografía
- 1.2 Antecedentes históricos
- 1.3 Importancia de la cartografía para el desarrollo socio-económico
- 1.4 Relación de la cartografía con la geodesia y la geomática
- 1.5 Concepto de mapa
- 1.6 Sistema de coordenadas sobre la esfera
- 1.7 Escala numérica y escala gráfica

2. Proyecciones

- 2.1 Clasificación de las proyecciones
 - 2.1.1 Superficie a proyectar
 - 2.1.1.1 Proyecciones cónicas, cilíndricas y azimutales
 - 2.1.2 Ubicación superficie de proyección
 - 2.1.2.1 Proyección normal, oblicua y transversal
 - 2.1.3 Por la característica de la proyección:
 - 2.1.3.1 Equidistante, equivalente y conforme
- 2.2 Distorsiones
 - 2.2.1 Indicatriz de Tissot.
 - 2.2.1.1 Distorsión lineal, angular y areal
- 2.3 Curvas especiales sobre la esfera y el elipsoide
 - 2.3.1 Loxodrómica
 - 2.3.2 Geodésica

3. Proyecciones geográficas

- 3.1 Proyecciones azimutales propias
 - 3.1.1 Proyección azimutales: propias, equidistante, equivalente, conforme, central, paralela, en posición oblicua y en posición transversal.
- 3.2 Proyecciones cilíndricas propias
 - 3.2.1 Proyecciones cilíndricas equidistantes:
 - 3.2.1.1 Cilindro Tangente
 - 3.2.1.2 Cilindro secante
 - 3.2.2 Proyecciones cilíndricas equivalentes
 - 3.2.2.1 Cilindro tangente
 - 3.2.2.2 Cilindro secante
 - 3.2.3 Proyecciones cilíndricas conforme Mercator
- 3.3 Proyecciones cónicas propias

4. Proyecciones geodésicas

- 4.1 Sistema Gauss-Krüger
- 4.2 Sistema de coordenadas UTM

5. Cartografía de Costa Rica

- 5.1 Proyección Lambert

- 5.1.1 Desarrollo y características técnicas
- 5.2 Proyección Transversal Mercator de Costa Rica
 - 5.2.1 Desarrollo y características técnicas del CRTM90
 - 5.2.2 Desarrollo y características técnicas del CRTM98
 - 5.2.3 Desarrollo y características técnicas del CRTM05
- 5.3 Aspectos técnicos de futuras cartografías
- 5.4 Relación entre las proyecciones usadas en el país
- 6. Proyecciones impropias**
 - 6.1 Proyecciones cónicas impropias
 - 6.2 Proyecciones policónicas y pseudo-cilíndricas
- 7. La representación cartográfica**
 - 7.1 Tipos de objetos geográficos
 - 7.2 Tipos de variables y niveles de medición
 - 7.3 Generalización cartográfica
 - 7.4 Elementos básicos del diseño gráfico
 - 7.5 Elementos básicos del mapa
 - 7.5.1 Colores
 - 7.5.2 Escalas
 - 7.5.3 Simbología
 - 7.5.4 Cuadrícula
 - 7.5.5 Elementos a representar con base a la escala
- 8. Conceptos fundamentales de la cartografía temática**
 - 8.1 Concepto y utilidad de los mapas temáticos
 - 8.2 Generación de mapas temáticos
- 9. El uso de herramientas informáticas el cálculo de proyecciones y elaboración de mapas**
 - 9.1 Herramientas más usadas en el mercado
 - 9.2 Características
 - 9.3 Funciones elementales para el cálculo cartográfico
 - 9.4 Funciones elementales para la elaboración de mapas
 - 9.5 Funciones elementales para la conversión entre proyecciones
 - 9.6 Funciones elementales de impresión
- IV. Estrategia metodológica**
 - Estrategia pedagógica: Está orientada hacia la construcción de conocimiento en forma participativa, a partir de la investigación de desarrollos conceptuales y prácticos de la temática y sus tendencias, para luego compartirlas de manera grupal
 - Descripción de la metodología: El docente explica y comparte los conceptos teóricos fundamentales y los estudiantes se dedican al desarrollo de habilidades y destrezas en la aplicación de esos conceptos teóricos previamente estudiados. Dada la naturaleza teórico-práctica del curso tanto el docente como los estudiantes asumen un rol muy activo

V. Estrategia Evaluativa

Rubro	Valor
Prácticas	50
Investigación	20
Proyecto	20
Taller	10
Total	100%

- Práctica:** de manera individual, los estudiantes realizan las actividades asignadas y redactan un manual detallado de los procesos realizados (con capturas de pantalla y descripción de cada paso) y lo que se les solicite con base en los materiales específicos de cada práctica.
 La descripción detallada de esta actividad se dará en un documento adicional, oportunamente de acuerdo con el cronograma de trabajo. Se evalúa de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Criterio/Rubro	Excelente (25)	Bueno (10)	Deficiente (0)
Procesos realizados	Proceso completo con todos sus pasos de acuerdo con cada práctica (15)	Proceso significativamente incompleto (5)	Proceso realizado no
Manual detallado que documenta el proceso	El manual incluye: Captura de pantalla de cada paso (5) Descripción en prosa de cada paso (5)	Manual significativamente incompleto (5)	Manual realizado no

- Investigación:** de manera individual, los estudiantes realizan el análisis de ideas principales del material didáctico propuesto y redactan análisis/conclusiones en relación con el curso, para envío en Microsoft Teams o exposición en sesión sincrónica de acuerdo con la indicación del profesor.
 La descripción detallada de esta actividad se dará en un documento adicional, oportunamente de acuerdo con el cronograma de trabajo. Se evalúa de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Criterio/Rubro	Excelente (20)	Bueno (10)	Deficiente (0)
Resumen de ideas principales del documento	Identificación y extracción de las ideas principales de todo el documento (10)	Identificación y extracción de ideas principales incompleta o poco detallada (5)	Identificación y extracción de ideas principales no realizadas
Análisis de ideas principales en relación con su importancia para el curso	Análisis detallado de cada una de las ideas principales (10)	Análisis incompleto o poco detallado (5)	Análisis realizado no

- **Proyecto:** de manera individual, los estudiantes realizan las actividades propuestas y redactan un manual detallado de los procesos realizados (con capturas de pantalla y descripción de cada paso), para envío en Microsoft Teams o exposición en sesión sincrónica de acuerdo con la indicación del profesor. La descripción detallada de esta actividad se dará en un documento adicional, oportunamente de acuerdo con el cronograma de trabajo. Se evalúa de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Criterio/Rubro	Excelente (20)	Bueno (10)	Deficiente (0)
Procesos realizados	Proceso completo con todos sus pasos de acuerdo con el ejercicio propuesto (10)	Proceso significativamente incompleto (5)	Proceso realizado no
Manual detallado que documenta el proceso	El manual incluye: Captura de pantalla de cada paso (5) Descripción en prosa de cada paso (5)	Manual significativamente incompleto (5)	Manual realizado no

- **Taller:** de manera grupal-colaborativa, los estudiantes participan activamente en la discusión y análisis de un tema específico y entregan los productos solicitados, para envío en Microsoft Teams o exposición en sesión sincrónica de acuerdo con la indicación del profesor. La descripción detallada de esta actividad se dará en un documento adicional, oportunamente de acuerdo con el cronograma de trabajo. Se evalúa de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Criterio/Rubro	Excelente (10)	Bueno (5)	Deficiente (0)
Participación significativa en la discusión y análisis de un tema específico de acuerdo con su relación al curso	Participación significativa con al menos una intervención en la discusión grupal (5)	Participación poco significativa (3)	No hay participación
Redacción de un resumen de ideas principales tratadas	Resumen completo con todas las ideas principales (5)	Resumen significativamente incompleto (2)	No entrega un resumen

VI. Normas específicas para la ejecución del curso

En el desarrollo de las clases el estudiantado deberá emplear de forma obligatoria los siguientes recursos:

- Realizar todas las evaluaciones
- Asistir a todas las sesiones de clase

Y además se recomienda:

- Usar mascarilla dentro del aula/laboratorio de clase

VII. Cronograma de Actividades

Sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividad	Recurso didáctico
1	02/03/23	Presencial	Presentación	Presentación	Equipo audiovisual
2	09/03/23	Presencial	Tema 1	Teoría	Equipo audiovisual
3	16/03/23	Presencial	Tema 2	Teoría	Equipo audiovisual
4	23/03/23	Presencial	Tema 2	Teoría	Equipo audiovisual
5	30/03/23	Presencial	Tema 3	Teoría	Equipo audiovisual
6	06/04/23	-	Semana Santa	-	-
7	13/04/23	Presencial	Tema 3	Taller	Guía de taller
8	20/04/23	Presencial	Tema 4	Teoría	Equipo audiovisual
9	27/04/23	Presencial	Tema 5	Teoría	Equipo audiovisual
10	04/05/23	Presencial	Tema 5 y 6	Práctica 1	Guía/video de práctica
11	11/05/23	Presencial	Tema 7	Teoría	Equipo audiovisual
12	18/05/23	Presencial	Tema 7	Práctica 2	Guía/video de práctica
13	25/05/23	Presencial	Tema 8	Teoría	Equipo audiovisual
14	01/06/23	Presencial	Tema 8 y 9	Teoría	Equipo audiovisual
15	08/06/23	Presencial	Investigación	Investigación	Guía de investigación
16	15/06/23	Presencial	Proyecto	Proyecto	Guía de proyecto
17	22/06/23	Presencial	Proyecto	Proyecto	Guía de proyecto
18	29/06/23	Presencial	Proyecto	Proyecto	Guía de proyecto

VIII. Bibliografía

- Grafarend, E., You, R., & Syffus, R. (2014). Map Projections: Cartographic Information Systems. Alemania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Varios. (1997-2023). *GeoInformatica*. Springer US. ISSN: 1384-6185 (Print) 1573-7624 (Online). <http://link.springer.com/journal/10707>
- Varios. (2009-2023). *Journal of Geographic Information System*. ISSN Print: 2151-1950 ISSN Online: 2151-1969. <http://www.scirp.org/journal/jgis/>
- Varios. (2009-2023). *GeoJournal*. ISSN: 0343-2521 (Print) 1572-9893 (Online). <http://link.springer.com/journal/10708>

IX. Información adicional

- La presentación y aprobación del programa del curso por los estudiantes se realizará el primer día de clase de manera presencial y se firmará una lista de recibido
- Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio y su descripción se detallará en documentos adicionales previo a su realización
- El curso se aprueba con nota ≥ 7.0 y debido a ser un curso de naturaleza teórico-práctico NO tiene examen extraordinario

Es importante recordar al estudiantado el **DEBIDO PROCESO** para apelaciones:

- 1) La persona estudiante se comunica de forma oral con la persona docente en los próximos 5 días hábiles de una revisión y se aclara el inconveniente.
- 2) La persona estudiante se comunica con el docente de forma escrita (correo institucional o carta firmada con puño y letra entrega y recepción) indicando las evidencias de su reclamo en los siguientes 5 días hábiles de la entrega de la calificación. La persona docente deberá dar respuesta por escrito en un periodo de 5 días hábiles (art. 52, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 3) Agotada la vía de revisión con la persona docente, la persona estudiante se comunica con la dirección por medio escrito (direccionetcg@una.cr), en los siguientes 5 días hábiles adjuntando todas las evidencias de su reclamo y de haber realizado el proceso del paso 2. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 4) La dirección procede a conformar un tribunal integrado por 3 académicos. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)
- 5) El tribunal tendrá 5 días hábiles para examinar los antecedentes y atestados de la apelación, consultar a las partes interesadas y brindar la respuesta al fallo, este indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y se debe comunicar a la persona estudiante, con copia a la persona docente y la dirección para que se actúe en la consecuencia. (art. 54, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA)

Firma del docente	Firma de la Dirección y Sello de la ETCG
<p>ESTEBAN ADOLFO MORA VARGAS (FIRMA)</p> <p>Digitally signed by ESTEBAN ADOLFO MORA VARGAS (FIRMA) Date: 2023.03.02 14:24:24 -06'00'</p> <p>Msc. Esteban A. Mora Vargas</p>	<p>MEd. Gabriela Cordero Gamboa</p>

Curso: T6F411

Docente: E. Mora V.

Sesión 1 - Programa

Nombre de estudiante	
Dana Oraves Aguilar	Dana Oraves
Cristopher González Vega	Cristopher
Cindy Quintana Escoto	Cindy
Marcio Figueroa Navarro 305240106	Marcio
Christian Jiménez Villalobos	Christian
Jesus Carriles Hernández	Jesus
Andrés Sánchez Vargas	Andrés
Huberth Gustavo Pérez U	Huberth
Diandra Bulacán Cruz	Diandra
Marlon Gutierrez Perez	Marlon
Derek Fernandez V.	Derek
_____ UL _____	