

## | Programa de Carstología y Espeleología

### Intrucción

La carstología y la espeleología son disciplinas fundamentales dentro del campo de la geografía, ya que ofrecen una comprensión profunda de los procesos geológicos y geomorfológicos que dan forma a nuestro entorno. Los paisajes kársticos, caracterizados por su formación en rocas solubles como la caliza, presentan una variedad de características únicas, como cuevas, dolinas y sistemas fluviales subterráneos. Estos fenómenos no solo son fascinantes desde un punto de vista científico, sino que también tienen implicaciones significativas para la gestión del agua, la biodiversidad y la conservación del medio ambiente. Para los estudiantes de geografía, el estudio de estas formaciones es esencial para comprender cómo interactúan los procesos naturales con las actividades humanas y cómo se pueden implementar estrategias sostenibles para su preservación. Además, la carstología y la espeleología permiten a los geógrafos explorar la relación entre el entorno físico y las comunidades humanas que dependen de estos recursos. La investigación en estos campos proporciona información valiosa sobre la dinámica de los ecosistemas kársticos, así como sobre los desafíos que enfrentan debido a la urbanización, el turismo y otros impactos antropogénicos. Al integrar el conocimiento de la carstología en su formación, los estudiantes de geografía adquieren habilidades críticas para abordar problemas complejos relacionados con el uso del suelo, la gestión del agua y la conservación de la biodiversidad. En última instancia, estas disciplinas enriquecen la comprensión geográfica y fomentan un enfoque holístico hacia el estudio y la protección de nuestro planeta.

### | Objetivos Específicos

1. **Comprender los procesos geológicos:** Analizar y explicar los procesos de formación y evolución de los paisajes kársticos y las cavidades espeleológicas.
2. **Identificar características geográficas:** Reconocer y clasificar diferentes tipos de formaciones kársticas, como dolinas, cuevas, lapiaz y poljes.
3. **Estudiar la biodiversidad:** Investigar la flora y fauna asociada a los ecosistemas kársticos y su importancia en la conservación de la biodiversidad.
4. **Evaluar el impacto humano:** Examinar cómo las actividades humanas afectan los sistemas kársticos y proponer estrategias para su conservación y manejo sostenible.
5. **Desarrollar habilidades técnicas:** Adquirir competencias prácticas en técnicas de exploración, cartografía y muestreo en ambientes kársticos y espeleológicos.

### --- | Sistema de Conocimientos

- **Geología Kárstica:** Fundamentos sobre la formación de rocas solubles y procesos de disolución.
- **Geomorfología:** Estudio de las formas del relieve kárstico y sus características.
- **Hidrología Kárstica:** Comprensión del flujo de agua en sistemas kársticos y su relación con las aguas subterráneas.
- **Biodiversidad Kárstica:** Conocimiento sobre especies endémicas y ecosistemas asociados a ambientes kársticos.

- **Conservación y Gestión Ambiental:** Estrategias para la protección y manejo sostenible de los recursos kársticos. –

#### -- | Sistema de Habilidades

- **Observación y Análisis:** Desarrollar la capacidad para observar e interpretar las características geomorfológicas y biológicas en campo.

- **Técnicas de Exploración:** Aprender a utilizar equipos de espeleología, como cuerdas, arneses, y herramientas de medición.

- **Cartografía y Modelado:** Habilidad para crear mapas topográficos y modelos tridimensionales de formaciones kársticas.

- **Muestreo Ecológico:** Capacitación en técnicas de muestreo para estudiar la biodiversidad en cuevas y paisajes kársticos.

- **Trabajo en Equipo:** Fomentar la colaboración efectiva en proyectos de investigación y exploración en entornos kársticos.

#### --- | Sistema de Valores y Actitudes Profesionales

- **Respeto por el Medio Ambiente:** Promover una actitud de respeto hacia los ecosistemas kársticos y su biodiversidad.

- **Ética Profesional:** Fomentar un comportamiento ético en la investigación y exploración, respetando las normativas de conservación.

- **Compromiso con la Conservación:** Desarrollar un sentido de responsabilidad hacia la preservación de los recursos naturales.

- **Curiosidad Científica:** Estimular el interés por el aprendizaje continuo y la investigación en el campo de la carstología y espeleología.

- **Trabajo Colaborativo:** Valorar la importancia del trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre profesionales.

#### Temas

##### --- | Tema 1: Introducción a la Carstología

- **Definición y Conceptos Básicos** – ¿Qué es la carstología? – Historia del estudio de las formaciones kársticas.

- **Formaciones Kársticas** – Tipos de paisajes kársticos: dolinas, poljes, cañones, y lapiazes. – Características geomorfológicas del karst.

- **Proceso de Formación del Karst** – Disolución química de rocas solubles (caliza, yeso). – Factores que influyen en la formación del karst: clima, geología, hidrología.

##### --- | Tema 2: Hidrología Kárstica

- **Sistema Hidrológico en Áreas Kársticas** – Características de los acuíferos kársticos. – Flujos subterráneos y su relación con la superficie.

- **Impacto del Agua en la Formación Kárstica** – Procesos de disolución y sedimentación. – Formación de espeleotemas (estalagmitas, estalactitas).

- **Calidad del Agua en Sistemas Kársticos** – Contaminación y su impacto en el ecosistema. – Métodos de conservación y protección de acuíferos kársticos.

#### --- | Tema 3: Espeleología: Fundamentos y Métodos de Exploración

- **Definición y Historia de la Espeleología** – Evolución de la espeleología como disciplina científica. – Importancia cultural y turística de las cuevas.
- **Técnicas de Exploración Espeleológica** – Equipamiento básico para la exploración de cuevas. – Métodos de cartografía y mapeo espeleológico.
- **Seguridad en la Espeleología** – Normas y protocolos de seguridad en exploraciones. – Primeros auxilios en entornos subterráneos.

#### --- | Tema 4: Ecología y Conservación de Ecosistemas Kársticos

- **Biodiversidad en Ambientes Kársticos** – Flora y fauna endémica de ecosistemas kársticos. – Adaptaciones biológicas a condiciones subterráneas.
- **Impacto Humano en Ecosistemas Kársticos** – Amenazas a la biodiversidad: urbanización, minería, turismo no sostenible. – Estrategias para la gestión y conservación de áreas kársticas.
- **Proyectos de Investigación y Conservación en Cuba** – Ejemplos de proyectos locales e internacionales. – Rol de los estudiantes y profesionales en la conservación.

Para estudiar los temas seleccionados en carstología y espeleología, es fundamental establecer una metodología adecuada que permita a los estudiantes comprender tanto la teoría como la práctica de estas disciplinas. A continuación, se presenta una metodología sugerida para cada tema, así como formas de evaluación.

#### | Tema 1: Introducción a la Carstología Metodología:

1. **Revisión Bibliográfica:** Iniciar con la lectura de textos fundamentales sobre carstología, incluyendo libros y artículos científicos que aborden los conceptos básicos, la terminología y las características de los paisajes kársticos.
2. **Clases Teóricas:** Realizar presentaciones sobre los procesos de formación de las estructuras kársticas, incluyendo ejemplos de diferentes regiones del mundo.
3. **Excursiones de Campo:** Organizar visitas a áreas kársticas locales para observar y documentar características como dolinas, lapiaz y cuevas.

**Evaluación:** • Evaluaciones escritas sobre los conceptos teóricos aprendidos.

- **Trabajo de Campo:** Informe sobre la excursión, donde los estudiantes describan las características observadas y su relación con la teoría.
- **Presentación Oral:** Exposición grupal sobre un tipo específico de paisaje kárstico.

#### | Tema 2: Hidrología Kárstica Metodología:

1. **Estudio de Casos:** Analizar estudios de caso de sistemas hidrológicos kársticos en diferentes regiones, enfocándose en la dinámica del agua subterránea.

2. **Modelado Hidrológico:** Utilizar software de modelado para simular el flujo de agua en un sistema kárstico.

3. **Trabajo de Campo:** Realizar mediciones de caudal y calidad del agua en fuentes kársticas locales.

**Evaluación:** • **Informe de Estudio de Caso:** Redacción de un informe sobre un sistema hidrológico kárstico específico.

- **Práctica de Laboratorio:** Presentación de resultados obtenidos en el trabajo de campo, analizando la calidad del agua.

- **Examen Teórico:** Preguntas sobre los principios de la hidrología kárstica y su aplicación.

### | Tema 3: Espeleología: Fundamentos y Métodos de Exploración Metodología:

1. **Teoría Espeleológica:** Clases teóricas sobre la formación de cuevas, tipos de cuevas y técnicas de exploración.

2. **Talleres Prácticos:** Capacitación en técnicas de espeleología, incluyendo el uso de equipos y herramientas.

3. **Exploración de Cuevas:** Organizar expediciones a cuevas locales para aplicar los métodos aprendidos.

**Evaluación:**

- **Diario de Campo:** Registro personal durante las expediciones, reflexionando sobre las técnicas utilizadas y las observaciones realizadas.

- **Informe Final:** Redacción de un informe que incluya el análisis de una cueva explorada, sus características y su importancia geológica.

- **Examen Práctico:** Evaluación sobre las técnicas de espeleología y seguridad en el campo.

### | Tema 4: Ecología y Conservación de Ecosistemas Kársticos Metodología:

1. **Investigación Bibliográfica:** Estudiar la biodiversidad en ecosistemas kársticos y las amenazas que enfrentan.

2. **Proyectos de Conservación:** Analizar proyectos actuales de conservación en áreas kársticas y su efectividad.

3. **Trabajo en Grupo:** Realizar un proyecto grupal sobre estrategias de conservación para un ecosistema kárstico específico.

**Evaluación:** • **Presentación del Proyecto:** Exposición oral sobre el proyecto grupal, incluyendo propuestas concretas para la conservación.

- **Informe Escrito:** Redacción de un informe que detalle el análisis realizado sobre el ecosistema elegido y sus desafíos.

- **Examen Final:** Evaluación teórica sobre los conceptos clave relacionados con ecología y conservación en ecosistemas kársticos. Esta metodología integral no solo fomenta el aprendizaje teórico, sino que también promueve habilidades prácticas y críticas, esenciales para el estudio efectivo de la carstología y la espeleología.

### --- | Bibliografía

Arredondo Antúnez, C. (1997). Composición de la fauna de vertebrados terrestres extintos del cuaternario en Cuba. *Revista Orbita Científica*, 2(8), Recuperado de: <http://www.redciencia.cu/paper>

Artemisaradioweb.icrt.cu/es/noticias/acontecer-artemisa78459-cueva-paredones-area-protegida.

Cordey, H. (Productor) y Fotehill, A. (Productor de la Serie). (2006). *Planet Earth. aves*. [Película documental]. Reino Unido: BBC Bristol.

Culver, D. C., Pipan, T. (2009). *\*The Biology of Caves and Other Subterranean Habitats\**. Oxford University Press. 5. White, W. B. (1988). *\*Geography of Caves\**. In: *\*Hydrogeology\** (pp. 1-15). Springer.

Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1980). *Didáctica de la Escuela Media: La Habana: Ed. Libros para la Educación*. (p.103- 111, 167-183)

Ford, D. C., Williams, P. D. (2007). *\*Karst Hydrogeology and Geomorphology\**. Wiley.

Milián Crespo, O. (2016). Cueva Paredones, ¿Área Protegida? Recuperado de: <https://www.>

MINED y ICCP (1984). *Pedagogía. La Habana: Ed. Pueblo y Educación*. (p.294-297)

Palmer, A. N. (1991). *\*Origin and Morphology of Limestone Caves\**. *Geological Society of America Bulletin*.

Reyes, Y. B., & Rodríguez, J. Y. (2020). Círculo de interés de carsología y espeleología: una experiencia de trabajo. *Gota a Gota*, (20), 9-18.

Salcedo Estrada, I. M., Hernández Mujica, J. L., del Llano Meléndez, M. R., Mc Pherson Sayú, M. y Dauninod Betancourt, I. (1992). *Didáctica de la Biología. La Habana: Ed. Pueblo y Educación*. (p.92-94)

Silva Taboada, G., Suárez Duque, W. y Días Franco, S. (2007). *Compendio de los Mamíferos Terrestres Autóctonos de Cuba vivientes y extinguidos. La Habana: Museo Nacional de Historia Natural*. (p.25-29,88,128,154,149)

Sweeting, M. M. (1972). *\*Karst Landforms\**. London: University of London Press.