



## Programa de estudio Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Termodinámica	<b>Etapas:</b> Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de enseñanza-aprendizaje:</b> Curso-Taller-Seminario
<b>Número de horas:</b> 128 horas al semestre	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencias anteriores:</b> Ninguna <b>Colaterales:</b> Ninguna <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguno
<b>Fecha de elaboración:</b> Abril de 2020	<b>Fecha de aprobación:</b>

### 1. Justificación y fundamentos

El Doctorante en Recursos Naturales y Ecología es un posgraduado con alta personalidad científica, capaz de identificar, estudiar y plantear soluciones a cualquier tipo de sistema (biótico o abiótico) desde una perspectiva termodinámica. Podrá analizar los recursos y sus procesos naturales que se observan en la vida diaria aplicando las diferentes leyes de la termodinámica. Por ejemplo, los procesos hidrogeoquímicos requieren de bases sólidas de química y termodinámica para entender la interacción del agua con la roca y los contaminantes así como con los recursos bióticos. Así, los fundamentos teóricos de termodinámica son indispensables para los estudiantes de la opción de Recursos Hídricos. Para los estudiantes de otras opciones terminales, el curso fortalecerá su formación multidisciplinaria y aportará bases importantes para comprender el papel las leyes y conceptos de la termodinámica. Entenderá que la vida cotidiana está regida por una serie de conversiones de energía en cada uno de los sistemas que se puedan plantear.





## 2. Objetivo general

Conocer las leyes de la termodinámica que rigen al universo y que explican el comportamiento de los diferentes tipos de sistemas durante los diferentes cambios de estado. El alumno entenderá claramente los conceptos de calor, temperatura, trabajo, entalpía, energía libre de Gibbs, entre otros. Además, podrá diferenciar entre procesos reversibles (ideales) e irreversibles (reales). Aplicará sus conocimientos obtenidos y a partir de la segunda ley de la termodinámica será capaz de estimar la eficiencia máxima esperada de las máquinas térmicas. Para cumplir el objetivo general el estudiante debe efectuar los siguientes objetivos específicos:

### Objetivos particulares

- Conocer todos los conceptos termodinámicos
- Entender y predecir el comportamiento de los gases: ideales y reales, bajo diferentes situaciones durante un cambio de estado
- Entender el significado de la primera ley de la termodinámica y las repercusiones en la vida diaria
- Diferenciar y manejar los conceptos de calor, temperatura, trabajo, energía interna, entalpía, entropía, energía libre de Gibbs
- Aplicar los conocimientos adquiridos y relacionarlos con el sistema o los diferentes sistemas que se consideren dentro de su investigación

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Ley de los gases ideales.	Desarrollar el entendimiento de los principios que rigen el comportamiento de los gases ideales y la ecuación general que relaciona a la presión, el volumen, la temperatura y la masa.	Predecir situaciones de riesgo en función de las condiciones de presión y temperatura.
Primera ley de la termodinámica	Comprender que la energía en el universo es constante.	Uso de las diferentes conversiones de energía que rigen al universo y que pueden ser aprovechadas por el hombre.
Equilibrio químico	Aprender a calcular el momento o situaciones que pueden llevar al equilibrio un proceso químico.	Uso de los conocimientos termodinámicos para determinar la velocidad de una reacción.





Procesos electroquímicos y bioelectroquímicos	Entender los procesos electroquímicos y bioelectroquímicos como estrategias termodinámicas aplicadas a la generación de energías alternas y tratamientos de efluentes contaminados.	Gusto por los procesos electroquímicos y bioelectroquímicos y su aplicación como herramientas para generar energía y tratar efluentes contaminados (e.g. agua residual).
---	---	--

## 4. Contenido

### Unidad 1. Propiedades de los gases

- Definiciones
- Ley de Boyle, Charles y Gay-Lussac
- Ley de Avogadro
- Ley del gas ideal
- Ley de Daltón y Amagat
- Gases reales
- Ejercicios

### Unidad 2. Leyes de la termodinámica

- Definiciones termodinámicas
- Ley cero
- Calor y trabajo
- Primera ley de la termodinámica
- Segunda y tercera ley de la termodinámica
- Ejercicios

### Unidad 3. Espontaneidad y equilibrio químico

- Definiciones
- Reacciones químicas
- Energía libre de Gibbs
- Potencial químico
- La constante de equilibrio
- Ejercicios

### Unidad 4. Celdas electroquímicas

- Definiciones
- Diagrama de una celda
- Celda de Daniell





- Energía de Gibbs y el potencial de una celda
- Ecuación de Nerst
- Electrodo de referencia
- Dispositivos bioelectroquímicos
- Ejercicios

### 5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento termodinámico con situaciones y problemas de la sociedad.
- Implementar y diseñar estrategias termodinámicas en diferentes sistemas de estudio considerando pérdidas y/o ganancias de calor-trabajo.
- Realizar evaluaciones periódicas y al final del curso para evaluar competencias desarrolladas.
- Modelar termodinámicamente los diferentes sistemas de estudio involucrados en su investigación.

### 6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Exposición de los alumnos</li> <li>• Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases </li> </ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de problemas</li> <li>• La resolución de situaciones problemáticas</li> <li>• Exámenes</li> </ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Trabajos de Investigación.</li> <li>• Cuadros Sinópticos.</li> <li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Realización de tareas.</li> <li>• Estudio individual.</li> <li>• Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li> </ul>

### 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base de dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:





- Asistencia
- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Proyecto final.

## 8. Bibliografía

Gilbert W. Castellan. Fisicoquímica. 2ª Edición. Editorial Pearson. 1998.

Ira N. Levine. Principios de Fisicoquímica. 6ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2014.

Krauskopf & Bird. Introduction to Geochemistry. 3er Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2003

Maron & Prutton. Fundamentos de Fisicoquímica. Editorial Limusa. 2001

## 9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Doctorado con experiencia probada en conocimientos termodinámicos y sistemas electroquímicos.

