



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

**Vicerrectorado Académico**

**Dirección de Procesos Académicos (DPA)- Unidad de Desarrollo Académico (UDA)**

**Curso de tópicos especiales de fisicoquímica para la  
investigación científica**

**Expositor: Dr. Rolando Pedro Guzmán Blas, PhD.**

## **I. DATOS INFORMATIVOS:**

- 1.1.** Duración del Curso: 48 horas
- 1.2.** Números de créditos: 3
- 1.3.** Fecha de inicio: 23 de octubre
- 1.4.** Fecha de termino: 04 de diciembre
- 1.5.** Horario: martes (3 horas), jueves (3 horas), sábado (2 horas)
- 1.6.** Plana Docente:  
Dr. Rolando P. Guzmán Blas, PhD.  
Postdoctoral en NASA-URC Center for Advanced Nanoscale Materials, Dpto. de Química, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico-USA  
Profesor de la Universidad del Sagrado Corazón, Puerto Rico-USA

## **II. FUNDAMENTACIÓN:**

El curso está diseñado para docentes de física, química, biología, ingeniería, ciencias ambientales, ciencias biomédicas, biotecnología y energías renovables adquieran los conocimientos relacionados a la fisicoquímica y aplicarlos a sus investigaciones científicas.

Se discuten temas como: propiedades de los gases, termodinámica, transformaciones físicas de las sustancias puras, mezclas simples, equilibrio químico, mecánica cuántica, estructura atómica y espectros, estructura y simetría molecular, espectroscopía molecular, resonancia magnética, termodinámica estadística, interacciones moleculares.

En los cursos introductorios e intermedios de fisicoquímica el investigador aprende y utiliza una serie de propiedades que son producto de dichas leyes y principios. Este curso ofrece el fundamento físico, químico y matemático de estas leyes y principios, luego cómo con ellas se pueden explicar las propiedades de la materia y predecir su comportamiento. Sólo un conocimiento a este nivel permite la transformación consciente de la materia para el beneficio de la humanidad.

## **III. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES**

### **2.1. Equilibrio fisicoquímico**

#### **2.1.1. Objetivo:**

- a) Aplicar las propiedades de los gases y la termodinámica a las investigaciones relacionadas al medio ambiente, ciencias de materiales, fenómenos atmosféricos.
- b) Utilizar diagramas de fases para predecir el comportamiento de las sustancias y mezclas en diferentes condiciones.

#### **2.1.2. Duración:** 1 semana

#### **2.1.3. Contenido temático:**

Propiedades de los gases, principios de la termodinámica, transformaciones físicas de sustancias puras, mezclas simples, diagramas de fases.

## **2.2. Estructura atómica y molecular**

### **2.2.1. Objetivos:**

- a) Explorar la estructura y espectroscopía molecular para investigar la estructura de las moléculas y su interacción con la radiación electromagnética.
- b) Comprender la resonancia magnética interpretar los fenómenos relacionados a la resonancia magnética nuclear y electrónica.

**2.2.2. Duración:** 1 semana

### **2.2.3. Contenido temático:**

Conceptos de mecánica cuántica, espectros de átomos complejos, estructura y espectroscopía molecular, resonancia magnética.

## **2.3. Desarrollo de nuevos materiales**

### **2.3.1. Objetivo:**

- a) Diseñar y preparar materiales con propiedades específicas.

**2.3.2. Duración:** 1 semana

### **2.3.3. Contenido temático:**

Preparación de materiales catalíticos para su uso en energía renovable, preparación de materiales superparamagnéticos, obtención de metales a partir de sus óxidos, desarrollo de estructuras metal-orgánicas (MOFs).

## **2.4. Biología molecular y biomedicina**

### **2.4.1. Objetivo**

- a) Aplicar los principios fisicoquímicos para comprender procesos biológicos a nivel molecular, como la interacción entre proteínas y ácidos nucleicos.

**2.4.2. Duración:** 1 semana

### **2.4.3. Contenido temático:**

Principios fisicoquímicos para comprender procesos biológicos a nivel molecular, como la interacción entre proteínas y ácidos nucleicos, fundamentales en biotecnología. Desarrollo de fármacos, optimizando la interacción de los medicamentos con los sistemas biológicos para mejorar su eficacia y seguridad.

## **2.5. Energías renovables**

### **2.5.1. Objetivo:**

- a) Comprender las tecnologías de las celdas de combustible investigando el funcionamiento, los materiales y las aplicaciones de las celdas de combustible.
- b) Investigar los principios de funcionamiento, los materiales y la eficiencia de las celdas solares.
- c) Investigar los diferentes tipos de baterías, su funcionamiento, rendimiento y aplicaciones.

**2.5.2. Duración:** 1 semana

### **2.5.3. Contenido temático:**

Celdas de combustibles, celdas solares, baterías.

## **2.6. Análisis ambiental**

### **2.6.1. Objetivo:**

a) Investigar la contaminación y los procesos químicos en el entorno, permitiendo desarrollar métodos efectivos para la mitigación y el control ambiental.

**2.6.2. Duración:** 1 semana

### **2.6.3. Contenido temático:**

Preparación de nanopartículas hierro cerovalente para la remediación del agua.

## **IV. MEDIOS Y MATERIALES**

- 4.1. Exposición de contenidos usando PPT.
- 4.2. Publicaciones de trabajos de investigación.
- 4.3. Experimentos virtuales de fisicoquímica.
- 4.4. Equipos, reactivos químicos.

## **V. EVALUACIÓN**

El curso es presencial y se desarrolla con la metodología activa.

La nota mínima de aprobación es 14 en base 20.

Se entregará certificados a los que hayan asistido el 90% de las sesiones y cumplido con la entrega de informes de actividades teóricas y prácticas.

## **VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

- 6.1.** Ball, David; Fisicoquímica; Editorial Thomson, 2004.
- 6.2.** Whittaker, A. G.; Mount, A.R. and Heal, M.R.; Physical Chemistry, BIOS Scientific Publishers Limited, 2000.
- 6.3.** Donald W. Rogers; Concise Physical Chemistry; John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- 6.4.** Tinoco, I; Sauer, K; Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences; Fifth Edition; Pearson; 2014.
- 6.5.** The Journal of Physical Chemistry A; <https://pubs.acs.org/journal/jpcafh>
- 6.7.** The Journal of Physical Chemistry B; <https://pubs.acs.org/journal/jpcbfb>
- 6.8.** The Journal of Physical Chemistry C; <https://pubs.acs.org/journal/jpcckk>
- 6.9.** The Journal of Physical Chemistry Letters; <https://pubs.acs.org/journal/jpclcd>
- 6.10.** Journal of the Electrochemical Society; <https://www.electrochem.org/publications/jes>
- 6.11.** Scientific Research Publishing; <https://www.scirp.org>