

## CHIH4: Del Fotón al Electrón: Tecnologías Solares para Todos

**Instructor local:** Dra. Nora Sánchez — norasanchez15@gmail.com

**Instructor foráneo:** Lic. Jesús Valdiviezo — jvaldiviezo93@gmail.com

**Instructor invitado:** Ing. Raúl Márquez — raulamm94@gmail.com

**Staff:** Dr. Miguel López — malm@itesm.mx

### Resumen del Club

La obtención energía limpia del Sol mediante celdas solares ya es una realidad para combatir el cambio climático y reducir la emisión de gases de efecto invernadero, pero ¿Cómo funcionan? ¿Todas son iguales? ¿Cómo hago mi propia celda solar? En este club construiremos diferentes tipos de celdas solares que existen tanto para generación de energía eléctrica como para catálisis y aprenderemos los fundamentos teóricos detrás de su funcionamiento. También utilizaremos herramientas de química computacional para predecir en qué región del espectro electromagnético absorberán y mediante mediciones eléctricas comprobarás que son capaces de generar corriente eléctrica. ¡Vuélvete el diseñador de las celdas solares del futuro!

### Descripción del Curso

El club ofrece una explicación detallada del funcionamiento de las tecnologías solares actuales y futuras, así como las aplicaciones de dichas tecnologías. Construiremos diferentes tipos de celdas solares y aprenderemos conceptos de modelación molecular y mediciones eléctricas. Se enfatizará mucho las actividades prácticas y la participación activa de los cluberos.

### Objetivos del Club

1. Introducir a los cluberos a las tecnologías solares actuales y futuras mediante experimentos y modelación computacional.
2. Fortalecer el interés por la ciencia en los cluberos y motivarlos a continuar una formación académica y profesional ligada a ciencia y tecnología.
3. Crear una comunidad científica entre estudiantes e instructores basada en el respeto, la cooperación y el aprendizaje mutuo.

## Lista de Temas

### **El Sol es nuestro aliado: ¿Por qué usar tecnologías solares?**

- Explicación del efecto invernadero y cambio climático desde un punto de vista molecular.
- Reflexión acerca de la disponibilidad, utilidad y costo de diferentes tipos de fuentes de energía.
- Importancia de la energía solar para un futuro de energías limpias.
- Estado del arte de las tecnologías solares.
- Chihuahua como zona óptima para tecnologías solares.

### **Explorando la teoría: Fundamentos teóricos del funcionamiento de las tecnologías solares.**

- El espectro electromagnético.
- Orbitales moleculares y teoría de bandas en sólidos.
- Uniones PN y sistemas donante-aceptor de electrones.
- Conceptos de corriente, voltaje, potencia.

### **Del fotón al electrón: Cómo convertir energía solar en electricidad.**

- Límites termodinámicos en la conversión de energía solar.
- Procesos de transporte de carga y recombinación electrónica en celdas solares.
- Métricas de rendimiento de celdas solares.

### **Las celdas de tu calculadora: Celdas Solares de Silicio.**

- Importancia del silicio en dispositivos electrónicos
- Descripción de los componentes de la celda
- Repaso de los procesos de fabricación actuales para celdas de silicio.
- ¿Por qué se buscan otras alternativas al silicio?

### **Celdas de colores: Las celdas solares sensibilizadas por colorante.**

- Origen y estado del arte actual de estas celdas.
- Partes esenciales de una celda sensibilizada por colorante (cromóforo, puente, grupo de anclaje, semiconductor).
- Cómo escoger el mejor colorante.
- Comparación de colorantes orgánicos y organometálicos.
- Fabricación y caracterización de celdas sensibilizadas por colorante.

### **Los videojuegos de los químicos computacionales: Modelación molecular de colorantes.**

- ¿Qué es y cómo se hace la modelación molecular? (Química computacional)
- Introducción a los paquetes de modelación molecular.
- Dibujo y optimización de geometrías moleculares.
- Cálculos de espectros de UV-VIS e IR.

### **Crece la familia: Tecnologías solares alternas.**

- Celdas de Perovskita.
- Puntos cuánticos.
- Celdas tandem o multiunión.
- “Photon up-conversion”.

### **Utiliza tu celda: Aplicaciones de las celdas solares**

- Generación de electricidad.
- Catálisis electroquímica.
- Producción de biocombustibles.

### **Una probadita de la investigación: ¿Qué se hace hoy en día en los laboratorios?**

- Presentación de proyectos de investigación realizados por instructores.
- Avances científicos importantes en tecnologías solares durante los últimos 5 años.

## CHIH4: Del Fotón al Electrón: Tecnologías Solares para Todos

**Instructor local:** Dra. Nora Sánchez — norasanchez15@gmail.com

**Instructor foráneo:** Lic. Jesús Valdiviezo — jvaldiviezo93@gmail.com

**Instructor invitado:** Ing. Raúl Márquez — raulamm94@gmail.com

**Staff:** Dr. Miguel López — malm@itesm.mx

### Calendarización

#### Lunes 30 de Julio

1. Presentación (Instructores y alumnos).
2. Documental de efecto invernadero.
3. Contextualización de Chihuahua como zona óptima para tecnologías solares
4. Explicación general del funcionamiento de celdas solares.
5. Cálculos de moléculas atmosféricas (CFCs, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> etc.).

#### Martes 31 de Julio

1. Medición del funcionamiento de una celda solar de silicio.
2. Extracción de pigmentos (carotenos, antocianos)
3. Preparación y ejecución de cálculos computacionales (colorantes)

#### Miércoles 1 de Agosto

4. Fabricación de celdas solares sensibilizadas por colorante (DSSCs).
  1. Medición de DSSCs.
  2. Interpretación de resultados computacionales.

#### Jueves 2 de Agosto

1. Práctica de producción de H<sub>2</sub> con celdas de silicio o DSSCs.
2. Celda de combustible - EtOH

#### Viernes 3 de Agosto

1. Preparación de la presentación final.
2. Mini-seminarios (instructores)
3. Presentación de diferentes tecnologías solares (orgánicas, puntos cuánticos, tándem, “photon up-conversion”, etc.)
4. Actividad de convivencia entre instructores y alumnos.

#### Sábado 4 de Agosto

1. Presentación final