

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Software y Tecnologías Emergentes
- 3. Plan de Estudios:** 2022-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cómputo Bioinspirado
- 5. Clave:** 40035
- 6. HC: 02 HT: 00 HL: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Camilo Caraveo Mena  
Juan Ivan Nieto Hipólito

#### Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Humberto Cervantes De Ávila  
Daniela Mercedes Martínez Platas  
Noemí Hernández Hernández

**Fecha:** 23 de febrero de 2021

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje tiene como finalidad que el estudiante adquiera conocimientos del cómputo bioinspirado para su aplicación en la solución de problemas de contextos reales, además de desarrollar habilidades comunicativas eficaces, de trabajo colaborativo e interpretación de necesidades o requisitos, mostrando actitud crítica, reflexiva y analítica.

Esta unidad de aprendizaje forma parte de la etapa disciplinaria, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento métodos y tecnologías de softwares, así como no es obligatorio haber aprobado una unidad previa para cursarla.

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Implementar algoritmos de búsqueda, optimización y aprendizaje automático bioinspirados, mediante la experimentación de sus características y enfoques, para desarrollar soluciones inteligentes a problemas de contextos reales, con actitud analítica y perseverante.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE**

Desarrollo tecnológico donde implementen técnicas de cómputo bioinspirado para la solución y mejora de un problema. Al momento de presentar debe entregar reporte técnico donde integre el análisis y las características del algoritmo implementado.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Fundamentos del cómputo bioinspirado**

**Competencia:**

Analizar los fundamentos del cómputo bioinspirado, a través del estudio de sus antecedentes y conceptos básicos, para adquirir las bases de esta área de conocimiento, mostrando actitud reflexiva y crítica.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1 Antecedentes biológicos y su relación con el cómputo
- 1.2 Conceptos básicos del cómputo bioinspirado
- 1.3 Modelos de cómputo basados en la naturaleza
- 1.4 Aplicaciones de cómputo bioinspirado para la solución de problemas

## UNIDAD II. Modelos de computación bioinspirados

### **Competencia:**

Analizar los algoritmos bioinspirados, por medio de sus características, clasificación y bases biológicas, con la finalidad de visualizar su aplicación y alcance en la solución de problemas reales, con actitud crítica y proactiva.

### **Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 2.1 Algoritmos bioinspirados
- 2.2 Clasificación de los algoritmos bioinspirados
- 2.3 Bases biológicas
- 2.4 Características y alcances
- 2.5 Aplicaciones de los algoritmos bioinspirados

## UNIDAD III. Fundamentos de la Neurocomputación

### **Competencia:**

Implementar un algoritmo bioinspirado, a través del análisis de un problema y la selección adecuada del algoritmo, para la solución de un problema de contexto real, con actitud analítica, proactiva y con trabajo colaborativo.

### **Contenido:**

**Duración:** 10 horas

- 3.1 Bases Biológicas
- 3.2 Características de los sistemas neuronales artificiales
- 3.3 Tipos de redes neuronales artificiales
- 3.4 Tipos Algoritmos de aprendizajes
- 3.4 Algoritmo de entrenamiento automático

## UNIDAD IV. Desarrollo de aplicaciones que integran cómputo bioinspirado

### Competencia:

Desarrollar un software, a través de la integración de un algoritmo bioinspirado para la solución o mejora de un proceso, con actitud crítica, analítica y de trabajo colaborativo.

### Contenido:

**Duración:** 10 horas

- 4.1 Identificación del problema a solucionar u optimizar
- 4.2 Selección del algoritmo apropiado
- 4.3 Determinar datos de entrada para el algoritmo
- 4.4 Analizar e interpretar los resultados de salida
- 4.5 Implementación del software desarrollado y validación de resultados

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	<b>Estado del arte del cómputo bioinspirado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca información sobre el estado del arte del cómputo bioinspirado</li> <li>2. Realiza una síntesis con la información obtenida</li> <li>3. Entrega reporte al docente para su retroalimentación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de datos recomendadas por el docente</li> <li>• Software para el manejo de referencias</li> </ul>	3 horas
2	<b>Aplicaciones basadas en el cómputo bioinspirado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca información sobre el estado del arte de aplicaciones del cómputo bioinspirado</li> <li>2. Realiza una síntesis con la información obtenida</li> <li>3. Realiza análisis reflexivo</li> <li>4. Entrega reporte al docente para su retroalimentación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de datos recomendadas por el docente</li> <li>• Software demostrativo</li> <li>• Software para el manejo de referencias</li> </ul>	3 horas
<b>UNIDAD II</b>				
3	<b>Taxonomía de algoritmos bioinspirados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca información sobre el estado del arte de aplicaciones del cómputo bioinspirado</li> <li>2. Realiza taxonomía con la información obtenida</li> <li>3. Realiza análisis reflexivo</li> <li>4. Entrega análisis taxonómico al docente de los algoritmos bioinspirados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de datos recomendadas por el docente</li> <li>• Software demostrativo</li> <li>• Software especializado para mapas</li> <li>• Software para el manejo de referencias</li> </ul>	3 horas
4	<b>Software para el cómputo bioinspirado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca información sobre el estado del arte de del software especializado para cómputo bioinspirado</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de datos recomendadas por el docente</li> </ul>	3 horas

		<ol style="list-style-type: none"> <li>Realiza una síntesis comparativo</li> <li>Realiza análisis reflexivo</li> <li>Entrega reporte al docente para su retroalimentación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software para el manejo de referencias</li> </ul>	
5	<b>Caso de uso académico del algoritmo bioinspirado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Instala software requerido</li> <li>Configura software</li> <li>Obtiene datos arrojados por el software</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software de instalación</li> <li>Licencias de software</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
6	<b>Taxonomía de redes neuronales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Busca información sobre el estado del arte de las redes neuronales</li> <li>Realiza taxonomía con la información obtenida</li> <li>Realiza análisis reflexivo</li> <li>Entrega análisis taxonómico al docente de redes neuronales</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de datos recomendadas por el docente</li> <li>Software demostrativo</li> <li>Software especializado para mapas</li> <li>Software para el manejo de referencias</li> </ul>	3 horas
7	<b>Taxonomía de algoritmos de aprendizaje</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Busca información sobre el estado del arte de algoritmos de aprendizaje</li> <li>Realiza taxonomía con la información obtenida</li> <li>Realiza análisis reflexivo</li> <li>Entrega análisis taxonómico al docente de algoritmos de aprendizaje</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de datos recomendadas por el docente</li> <li>Software demostrativo</li> <li>Software especializado para mapas</li> <li>Software para el manejo de referencias</li> </ul>	3 horas
8	<b>Caso de uso académico de red neuronal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Instala software requerido</li> <li>Configura software</li> <li>Obtiene datos arrojados por el software</li> <li>Analiza resultados del software</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software de instalación</li> <li>Licencias de software</li> <li>Acceso a fuentes de datos públicos para pruebas</li> </ul>	6 horas
9	<b>Caso de uso académico del algoritmo de aprendizaje</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Instala software requerido</li> <li>Configura software</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software de instalación</li> <li>Licencias de software</li> </ul>	6 horas

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Obtiene datos arrojados por el software para diferentes entradas</li> <li>4. Analiza resultados arrojados por el software</li> <li>5. Alcanza el resultado deseado</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a fuentes de datos públicos para pruebas</li> <li>• Software complementario para análisis de resultados</li> </ul>	
<b>UNIDAD IV</b>				
10	<b>Implementación del algoritmo a la solución de un problema</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona el algoritmo recomendado para la solución</li> <li>2. Implementa el algoritmo seleccionado</li> <li>3. Realiza pruebas preliminares</li> <li>4. Retroalimenta para alcanzar la solución deseada</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a fuentes de datos públicos para pruebas</li> <li>• Software complementario para análisis de resultados</li> </ul>	6 horas
11	<b>Integración y validación del algoritmo con la aplicación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integra el algoritmo seleccionado la solución</li> <li>2. Implementa la solución</li> <li>3. Realiza pruebas preliminares</li> <li>4. Retroalimenta para alcanzar la solución deseado</li> <li>5. Entrega la solución funcional al docente para evaluación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a fuentes de datos públicos para pruebas</li> <li>• Software complementario para análisis de resultados</li> </ul>	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

**Estrategia de enseñanza (docente):**

- Técnica expositiva
- Retroalimentación
- Preguntas intercaladas para conservar la atención
- Debates grupales
- Uso de resúmenes
- Elaboración de ilustraciones e infografías
- Mapas mentales
- Mapas semánticos

**Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Lecturas
- Resúmenes
- Pensar críticamente
- Debates
- Preguntas Intercaladas
- Trabajo colaborativo
- Trabajos expositivos
- Síntesis de información
- Mapas mentales
- Cuadros sinópticos
- Clasificaciones taxonómicas

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Prácticas de laboratorio.....	30%
- Evaluaciones parciales.....	20%
- Evidencia de aprendizaje.....	50%
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT press.

Arce, J. (2021). Inteligencia artificial y aprendizaje automático para todos. <https://www.juanbarrios.com/inteligencia-artificial-y-machine-learning-para-todos/>

Floreano, D., y Mattiussi, C. (2008). *Bio-inspired artificial intelligence: theories, methods, and technologies*. MIT press.

Forbes, N. (2004). *Imitation of life: how biology is inspiring computing* (p. 16). Mit Press.

Zanoni, L. 2019. *Las máquinas no pueden soñar: Pasado, presente y futuro de la Inteligencia Artificial*. Lalo Zanoni

### Complementarias

Mitchell, R. S., Michalski, J. G., y Carbonell, T. M. (2013). *An artificial intelligence approach*. Springer.

Raschka, S., & Mirjalili, V. (2017). *Python machine learning*. Packt Publishing Ltd.

Sanchez, C. (2021). *Aportaciones y Aplicaciones de Disciplinas Bioinspiradas a la Creatividad Computacional*. [online] <<https://1library.co/document/q5wwj2rq-aporaciones-aplicaciones-disciplinas-bioinspiradas-creatividad-computacional.html>>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Herramientas de Cómputo Bioinspirado debe contar con título de Ingeniero en Computación, preferentemente con posgrado en Ciencias de la Computación o a fin, con dos años de experiencia en cómputo aplicado para resolver problemas de ingeniería, inteligencia computacional, inteligencia artificial o ciencias computacionales, ser proactivo y que fomente el trabajo colaborativo.