



## Programa de estudio

### 1.-Área académica

Cualquiera

### 2.-Programa educativo

Cualquiera

### 3.-Dependencia académica

Departamento de inteligencia artificial

### 4.-Código

### 5.-Nombre de la Experiencia educativa

### 6.-Área de formación

|  |                 | principal | Secundaria |
|--|-----------------|-----------|------------|
|  | Robótica Lúdica | Electiva  |            |

### 7.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|------------------|
| 6        | 2      | 2        | 60          | Ninguna          |

### 8.-Modalidad

### 9.-Oportunidades de evaluación

|              |           |
|--------------|-----------|
| Curso-Taller | Cursativa |
|--------------|-----------|

### 10.-Requisitos

| Pre-requisitos     | Co-requisitos |
|--------------------|---------------|
| Computación Básica | Ninguno       |

### 11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|--------|--------|
| Grupal              | 15     | 6      |

### 12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

### 13.-Proyecto integrador

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| Academia de Inteligencia Artificial. | Ninguno. |
|--------------------------------------|----------|

### 14.-Fecha

| Elaboración            | Modificación | Aprobación |
|------------------------|--------------|------------|
| 4 de diciembre de 2007 |              |            |

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Dr. Héctor Gabriel Acosta Mesa, MC. V. Angélica García Vega, MC. Carlos Rubén de la Mora Basáñez.

### 16.-Perfil del docente

Ingeniero en Sistemas Computacionales o Licenciado en Informática, de preferencia con estudios de posgrado en el área de Inteligencia Artificial o Ciencia de la Computación, con experiencia profesional mínima de 2 años en docencia a nivel superior, preferentemente en el área técnica, con experiencia en el uso de ambientes de desarrollo para robótica móvil y con participación en torneos de robótica.

**17.-Espacio**

Institucional.

**18.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinaria.

**19.-Descripción**

Esta experiencia educativa se ubica en el Área de formación de elección libre (AFEL) del Modelo educativo integral y flexible (MEIF), con 6 créditos (2 horas teóricas y 2 horas prácticas). Surge de la necesidad de cultivar en el estudiante el interés por la ciencia y la tecnología desarrollando las competencias que le permitan plantear y solucionar problemas concretos. El estudiante propone soluciones a problemas concretos que se puedan solucionar mediante el diseño de mecanismos electromecánicos programables. Los saberes abordados van desde los conceptos relacionados con la robótica, la arquitectura de los mismos, pasando por el manejo de software y herramientas especializadas. Algunas estrategias metodológicas utilizadas son el planteamiento de hipótesis, el estudio de casos, la consulta en fuentes de información, la ejecución. La evaluación se evidencia con la asistencia y participación individual y grupal, las tareas de investigación, y el desarrollo de los proyectos.

**20.-Justificación**

Actualmente la ciencia y la tecnología juegan un papel estratégico para hacer frente a los nuevos requerimientos de un mundo globalizado, en donde los países de primer mundo han fundamentado su liderazgo en el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten eficientar procesos, resolver nuevas problemáticas y crecientes demandas sociales, propias de una población en constante crecimiento. El rápido avance de las tecnologías de información, comunicaciones, materiales, electrónica, nano-tecnología y computación hacen de la robótica uno de los campos mas prometedores para desarrollar aplicaciones innovadoras diversas, solo limitadas por el ingenio y la imaginación. La presente experiencia educativa busca incentivar el ingenio y la creatividad, mediante el desarrollo de proyectos particulares que resuelvan problemas específicos haciendo uso de nuevas tecnologías, en particular de robótica móvil. En esta EE se promueve el desarrollo de habilidades para transmitir y asimilar conocimientos, indispensables para el exitoso desempeño del estudiante universitario, al mismo tiempo que promueve el auto aprendizaje y el trabajo en equipo con la finalidad de resolver un problema común. Con esta EE la ciencia y la tecnología adquieren un sentido práctico en la formación de los estudiantes, además de contar con un espacio para estimular sus habilidades creativas y analíticas, mejorando sus habilidades para solucionar problemas, así como su capacidad de atención y memoria, de igual forma se promueve el desarrollo intelectual, biopsicomotor, lógico-matemático y de comunicación. Lo anterior contribuye a la formación integral de los estudiantes.

**21.-Unidad de competencia**

El estudiante propone soluciones a problemas concretos que se puedan solucionar mediante el diseño de mecanismos electromecánicos programables, en un ambiente de disciplina, creatividad, respeto y tolerancia a la frustración, con la finalidad de construir robots utilizando diferentes plataformas y arquitecturas robóticas, además de encontrar un sentido práctico de la ciencia y la tecnología.

**22.-Articulación de los ejes**

Los saberes que se abordan en esta EE se relacionan con los conceptos de robot, la historia de la robótica, así como la descripción de los elementos y la programación (eje teórico), a través de las habilidades básicas y analíticas de pensamiento, la construcción de soluciones alternativas, manejo de los programas y material especializados en robótica, entre otros (eje heurístico), con disciplina, creatividad, responsabilidad, tolerancia a la frustración (eje axiológico).

### 23.- Saberes

| Teóricos   | Heurísticos  | Axiológicos   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de robot.</li> <li>• Especialidades involucradas.</li> <li>• Historia breve.</li> <li>• Robótica industrial &amp; robótica móvil.</li> <li>• Clasificación de robots.</li> <li>• Arquitectura de un robot.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Locomoción y mecanismos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terrestres.</li> <li>▪ Acuáticos.</li> <li>▪ Aéreos.</li> </ul> </li> <li>○ Sensores.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pasivos.</li> <li>▪ Activos.</li> <li>▪ Cámaras.</li> <li>▪ Distancia.</li> </ul> </li> <li>○ Actuadores.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motores CD.</li> <li>▪ Servomotores.</li> </ul> </li> <li>○ Materiales y equipos necesarios.</li> </ul> </li> <li>• Ambiente NXT.</li> <li>• Control de motores.</li> <li>• Lectura de sensores.</li> <li>• Programación del NXT.</li> <li>• Estrategias de control.</li> <li>• Ambientes avanzados.</li> <li>• Saphira &amp; Aria.</li> <li>• Aprendizaje automático.</li> <li>• Visión por computadora.</li> <li>• Lenguaje natural.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso, evaluación, recuperación y uso de información en fuentes diversas en español e inglés.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Argumentación.</li> <li>• Asociación de ideas.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Comparación.</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Discriminación de ideas.</li> <li>• Inferencia.</li> <li>• Intercambio de información</li> <li>• Habilidades básicas y analíticas de pensamiento.</li> <li>• Juicio.</li> <li>• Metacognición</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita</li> <li>• Organización de la información</li> <li>• Construcción de robots.</li> <li>• Planeación del trabajo.</li> <li>• Planteamiento de hipótesis.</li> <li>• Reconocimiento de códigos no verbales.</li> <li>• Relación.</li> <li>• Resolución de hipótesis.</li> <li>• Síntesis.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Transferencia.</li> <li>• Validación.</li> <li>• Clasificación de los robots.</li> <li>• Identificación de las partes del robot.</li> <li>• Manejo del software NXT.</li> <li>• Manejo del software ROBOTC</li> <li>• Manejo de actuadores.</li> <li>• Manejo de sensores.</li> <li>• Manejo de cámaras CCD.</li> <li>• Manejo de la plataforma Pionner.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura.</li> <li>• Autocrítica.</li> <li>• Autonomía.</li> <li>• Autorreflexión.</li> <li>• Colaboración.</li> <li>• Constancia.</li> <li>• Cooperación.</li> <li>• Autonomía.</li> <li>• Compromiso.</li> <li>• Confianza.</li> <li>• Creatividad.</li> <li>• Curiosidad.</li> <li>• Disciplina.</li> <li>• Disposición para la interacción y el intercambio de información.</li> <li>• Ética.</li> <li>• Gusto.</li> <li>• Honestidad.</li> <li>• Imaginación.</li> <li>• Iniciativa.</li> <li>• Interés.</li> <li>• Interés cognitivo.</li> <li>• Interés por la reflexión.</li> <li>• Paciencia.</li> <li>• Perseverancia.</li> <li>• Respeto.</li> <li>• Respeto intelectual.</li> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Solidaridad.</li> <li>• Tenacidad.</li> <li>• Tolerancia.</li> <li>• Tolerancia a la frustración.</li> </ul> |

### 24.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|----------------|--------------|
|----------------|--------------|

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Exposición de motivos y metas</li> <li>•Búsqueda de fuentes de información</li> <li>•Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>•Imitación de modelos</li> <li>•Planteamiento de hipótesis</li> <li>•Clasificaciones</li> <li>•Estudio de casos</li> <li>•Consulta en fuentes de información.</li> <li>•Exposición. Con apoyo tecnológico variado.</li> <li>•Discusión grupal.</li> <li>•Ejecución de técnicas y metodologías.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Encuadre</li> <li>•Asesorías personalizadas.</li> <li>•Dirección de prácticas.</li> <li>•Lecturas comentadas.</li> <li>•Tareas para estudio independiente</li> <li>•Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>•Discusión grupal dirigida</li> <li>•Organización de grupos colaborativos</li> <li>•Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>•Estudio de casos</li> <li>•Modelaje</li> </ul> |
|--|---|

### 25.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos  | Recursos didácticos  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Libros de texto.</li> <li>•Presentaciones Multimedia.</li> <li>•Fotocopias.</li> <li>•Documentos digitales.</li> <li>•Demostraciones en software especializado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sets de robótica.</li> <li>•Computadora.</li> <li>•Proyector.</li> <li>•Pizarrón y plumones.</li> <li>•Aula.</li> <li>•Centro de cómputo.</li> <li>•Software especializado.</li> <li>•Herramienta especializada</li> </ul> |

### 26.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño         | Criterios de desempeño   | Campo (s) de aplicación | Porcentaje |
|------------------------------------|--|-------------------------|------------|
| Reportes de lectura.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Formato</li> <li>• síntesis</li> </ul>  | aula/extramuros         | 10%        |
| Participación.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•suficiencia</li> <li>•pertinencia</li> <li>•coherencia</li> <li>•congruencia</li> <li>•fluidez</li> <li>•argumentación</li> </ul>  | aula                    | 30%        |
| Construcción de circuitos básicos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Manejo de herramienta</li> <li>•Seguimiento de instrucciones</li> <li>•Uso adecuado del material</li> <li>•Uso adecuado de algoritmos</li> <li>•Uso de software</li> </ul> | aula/laboratorio        | 10%        |
| Diseño de prototipos.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Creatividad</li> <li>•Viabilidad</li> <li>•Presentación</li> <li>•Puntualidad</li> </ul>   | aula                    | 20%        |

|                           |  |                  |     |
|---------------------------|--|------------------|-----|
| Construcción de un robot. | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Creatividad</li> <li>•Apego al diseño del prototipo</li> <li>•Uso adecuado del material y las herramientas.</li> </ul> | aula/laboratorio | 30% |
|---------------------------|--|------------------|-----|

**27.-Acreditación**

La acreditación de esta experiencia educativa será con un mínimo de 60%, obtenido de la suma de las ponderaciones parciales especificadas para cada evidencia de desempeño.

**28.-Fuentes de información**

|   |
|---|
| <b>Básicas</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Ruiz-Velasco Sanchez, Enrique. Issue – Diaz Santos – Educatrónica, UNAM. (2007)</li> <li>•Martin, Fred G.. Robotic Explorations: A Hands-On Introduction to Engineering. (2000)</li> <li>•Jones, Joseph L.; Flynn, Anita M.; and Seiger, Bruce A.. Mobile Robots: Inspiration to Implementation. (1998)</li> <li>•Ferrari , Mario; Ferrari , Guilio; and Astolfo, David. Building Robots with LEGO Mindstorms NXT. (2007)</li> <li>•Russell, Stuart J. and Norvig, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. (2002)</li> </ul> |
| <b>Complementarias</b>  |

## **Libros**

- Gasperi, Michael; Hurbain, Isabelle L.; and Hurbain, Philippe E.. Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the Next Level. (2007)
- Williams, Karl. Build Your Own Humanoid Robot. (2004)
- Lunt, Karl. Build Your Own Robot! (2000)

## **Entornos de programación para Mindstorm NXT**

- RobotC: Lenguaje de programación en C (<http://www.robotc.net/>).
- BricxCC: Lenguaje de programación en C (<http://bricxcc.sourceforge.net/>).
- LeJOS: Lenguaje de programación en Java (<http://lejos.sourceforge.net/>).
- PbLUA: Lenguaje de programación (<http://www.hempeldesigngroup.com/lego/pbLua/>).
- NBC/NXT: Lenguaje de programación (<http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/>).

## **Torneos**

- Página del Torneo de Robots Limpiadores Terrestres y Acuáticos (<http://ccc.inaoep.mx/~torneo-de-robot/>).
- 1er. Concurso Metropolitano de Robótica (<http://www.icyt.df.gob.mx/robotica/index.html>).
- 3er. Concurso Mexicano de Robótica y 4to. Torneo Mexicano de Robots Limpiadores Terrestres y Acuáticos (<http://ccc.inaoep.mx/~torneo-de-robot/>).
- Robotic Forum, 5-7 Noviembre 2007 Monterrey, México (<http://www.roboticforum.org.mx/>).
- Concurso nacional de Mini-Robótica de Querétaro (<http://www.roboticspot.com/spot>).

## **Arquitecturas de control**

- The Lego MINDSTORM NTX (<http://mindstorms.lego.com/>).
- The Handy Board (<http://www.handyboard.com/>).
- Curso MiniRobots ISA-UMH (<http://isa.umh.es/temas/micros/doc/doc.html>).

## **Empresas**

- Radio Robótica. Es un foro especializado en áreas de ingeniería y tecnología (<http://www.radiorobotica.com/>).
- Robodacta. Encontrarás productos enfocados al diseño y desarrollo de minirobots a nivel didáctico. Desde kits básicos hasta componentes y accesorios para armar tus propios diseños (<http://www.robodacta.com.mx/>).
- Robótica CRYA. Su misión es difundir la robótica en México y lograr una cultura politécnica, para evitar la dependencia tecnológica extranjera mediante la fabricación e integración de sistemas electrónicos y potencia (<http://www.crya.com.mx/>).
- Diseños Electrónicos Culhuacan. Empresa dedicada a diseñar productos educativos con el objetivo de que cualquier persona aprenda mientras lo construye. Sus productos ayudan a los estudiantes a realizar sus prácticas de laboratorio sin dificultades para poder tener un mejor aprovechamiento académico. Tel. 58502344, email - [disenosculhuacan@yahoo.com.mx](mailto:disenosculhuacan@yahoo.com.mx)
- Las soluciones LEGO Educational Division se utilizan desde Kinder hasta secundaria y en muchos casos incluso en universidades. Incluyen herramientas para la investigación de principios mecánicos utilizados en la construcción de máquinas simples y construcciones, herramientas para explorar la ciencia de la energía y herramientas para investigar soluciones sofisticadas de Robótica en las que se introduce a los alumnos a la programación y a la tecnología de automatización. Ofrecen una aproximación interdisciplinaria a las matemáticas, la ciencia y la tecnología así como los medios para fortalecer las habilidades sociales y de comunicación (<http://www.edacom.com.mx/>).
- Fischertechnik es un extraordinario sistema progresivo de construcción modular, compatible y escalable, inspirado en la industria y orientado 100% a la educación en la tecnología para todos los niveles (<http://fischertechnik.com.mx/>).