

### Misión del Centro Universitario

Somos un centro que forma parte de la Red Universitaria de la Universidad de Guadalajara. Como institución de educación superior pública asumimos el compromiso social de satisfacer necesidades de formación y generación de conocimiento en el campo de las ciencias exactas y las ingenierías. La investigación científica y tecnológica, así como la vinculación y extensión, son parte fundamental de nuestras actividades para incidir en el desarrollo de la sociedad; por lo que se realizan con vocación internacional, humanismo, calidad y pertinencia.

### 1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

### Arquitectura de Computadoras

| Clave de la UA | Modalidad de la UA | Tipo de UA            |                         | Valor de créditos | Área de formación                                                                                                                      |
|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17023          | Presencial         | Curso                 |                         | 8                 | Arquitectura de Computadoras                                                                                                           |
| Hora semana    |                    | Horas teoría/semestre | Horas práctica/semestre | Total de horas:   | Seriación                                                                                                                              |
| 4              |                    | 51                    | 17                      | 68                | <b>Antecedentes:</b><br>- Algoritmia y Programación<br>- Matemática Discreta<br><b>Consecuentes:</b><br>- Organización de Computadoras |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Departamento de Computación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Arquitectura de Computadoras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Presentación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>La unidad de aprendizaje de Arquitectura de computadoras, es un curso que presenta el estudio del diseño conceptual y la estructura operacional de sistemas basados en microprocesadores, así como, del funcionamiento de los elementos constitutivos de estos (su desempeño, conjunto de instrucciones, jerarquías de memorias, dispositivos periféricos y dispositivos de almacenamiento); con especial interés en la forma en que la unidad central de proceso (CPU) trabaja internamente y accede a las direcciones de memoria. Además, el análisis de los principios y tendencias en el diseño e implementación de una Arquitectura de Computadora, especificando su organización interna y modelo de programación.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Competencia de la Unidad de Aprendizaje (UA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Identifica la estructura de los sistemas basados en Microprocesador, así como, los componentes básicos que los conforman, sus principios de operación y parámetros de desempeño, que hacen al desarrollo de las computadora modernas, con la finalidad de utilizarlas eficazmente en la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tipos de saberes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Se refiere al desglose de aquellos conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se encuentran ligados a la descripción de la competencia, y al desarrollarlos deben observar la parte de los nuevos aprendizajes y capacidades que logrará el estudiante</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Saber (conocimientos)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Saber hacer (habilidades)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Saber ser (actitudes y valores)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de la arquitectura de computadoras.</li> <li>- Principios fundamentales de operación de los procesadores modernos.</li> <li>- Representación de los datos y mecanismos de ejecución de operaciones con dichos datos.</li> <li>- Factores que afectan la eficiencia de un CPU</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para evaluar el funcionamiento de los elementos constitutivos de un procesador.</li> <li>- Capacidad para evaluar cuantitativamente el rendimiento de diferentes arquitecturas de computadora.</li> <li>- Capacidad para demostrar la influencia de la jerarquía de memoria y de otras evoluciones, en</li> </ul> | <p><b>Actitudes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Iniciativa</li> <li>● Compromiso consigo mismo y con el grupo</li> <li>● Capacidad de juicio</li> </ul> <p><b>Valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Honestidad</li> <li>● Responsabilidad</li> <li>● Respeto por su trabajo y el de los demás</li> </ul> |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores a considerar para seleccionar un CPU</li> <li>- Organización Jerarquica de Memoria</li> <li>- Entradas y Salidas del Sistema</li> <li>- Tendencias en el diseño de multiprocesadores</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>las prestaciones de la Computadora.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Competencia genérica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Competencia profesional                                                |
| <p>Analiza, razona y evalúa de manera crítica y reflexiva, sobre problemas reales que se planteen en su entorno, considerando otros puntos de vista.</p> <p>Investiga de manera efectiva los conocimientos propios de estudio y profesión, procedentes de fuentes diversas, oficiales y seguras.</p> <p>Aprende y se actualiza de forma permanente y autónoma.</p> <p>Aplica los conocimientos y toma decisiones en la práctica de manera responsable y con compromiso social.</p> <p>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos</p> | <p>Analiza y comprende la arquitectura de cualquier computadora, así como los componentes básicos que la conforman, para valorar su rendimiento y prestaciones, con la finalidad de satisfacer las necesidades científicas, tecnológicas y administrativas de los negocios y la industria en una economía global.</p> |                                                                        |
| Competencias previas del alumno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |
| <p><b>Competencia previa provista en el nivel EMS (bachillerato):</b><br/> - Capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella.</p> <p><b>Competencia provista por alguna asignatura anterior del currículo:</b><br/> Se recomienda que el alumno conozca y comprenda los fundamentos del diseño digital.</p>                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencia del perfil de egreso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dominar la arquitectura interna del procesador, modos de direccionamiento, repertorio de instrucciones y formatos de las instrucciones.</li> <li>❖ Analizar la jerarquía de Memoria en los sistemas basados en un Procesador.</li> <li>❖ Describir el modo de comunicación a través de buses y sistema de Entradas y Salidas, así como sus características y propiedades más importantes.</li> <li>❖ Conocer la evolución y avance de las nuevas Arquitecturas de computadora y las tendencias en su desarrollo.</li> <li>❖ Conceptos en el diseño y operación de los Procesadores y métricas de su rendimiento.</li> <li>❖ Aplicar sus conocimientos y habilidades en el análisis, evaluación y mantenimiento del hardware de un sistema de computadora, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos.</li> </ul>                                                               |
| Perfil deseable del docente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El personal docente que tendrá a cargo la cátedra de este curso, debe tener absoluto dominio y estructura de los fundamentos que describen al siguiente conjunto de conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aritmética computacional y matemática discreta.</li> <li>- Circuitos electrónicos digitales</li> <li>- Arquitectura y Organización de Computadoras</li> <li>- Sistemas basados en un Microprocesador y operación y eficiencia de los procesadores modernos</li> <li>- Tendencias en el diseño de los multiprocesadores</li> <li>- Algoritmia y lógica computacional para reconocer programas en lenguaje de bajo nivel</li> </ul> </li> <li>✓ EXPERIENCIA PROFESIONAL <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos años de experiencia mínima profesional en el área de Ingeniería en Computación y/o Comunicaciones y Electrónica</li> </ul> </li> </ul> |

✓ HABILIDADES DOCENTES

- Manejo de grupos
- Comunicación
- Capacidad de análisis y síntesis
- Manejo de materiales didácticos y sistemas de cómputo
- Organización
- Creatividad

✓ ACTITUDES

- Vocación por la docencia
- Honestidad
- Ejercicio de la crítica fundamentada
- Respeto (Buena relación maestro alumno)
- Tolerancia
- Ética
- Responsabilidad científica
- Espíritu de colaboración
- Superación docente y profesional
- Solidaridad
- Compromiso social
- Puntualidad

## 2.- Contenidos temáticos

### Contenido

1. Introducción a la estructura de computadoras
  - a. Niveles de descripción de un computador
  - b. Estructura básica de un computador convencional
  - c. Evolución histórica: tecnología, estructura y arquitectura
  - d. Lenguajes de descripción hardware
  
2. Aritmética para computadoras
  - a. Introducción
  - b. Números con signo y sin signo, Complemento a 1 y Complemento a dos, BCD, Hexadecimal
  - c. Operaciones Básicas (Suma, Resta, Multiplicación, División)
  - d. Construcción de una unidad Aritmética y Lógica (ALU)
  - e. Numero de Coma Flotante (32-bits y 64-bits)
  
3. Formato de instrucciones y modos de direccionamiento
  - a. Introducción al repertorio de instrucciones
  - b. Lenguaje ensamblador
  - c. Formato de las instrucciones: diseño del repertorio
  - d. Modos de direccionamiento.
  - e. Soporte de los modos de direccionamiento a los lenguajes de alto nivel
  
4. Formato de los datos y clases de instrucciones

- a. Tipos de datos y formatos de representación
- b. Ordenamiento de Datos (Big-Endian, Little Endian, Bi-Endian)
- c. Instrucciones que operan sobre datos, control del flujo
- d. Soporte de las instrucciones de control a las construcciones de alto nivel

5. Rendimiento del procesador

- a. Medidas del rendimiento de un computador Patrones de medida (*Benchmarks*)
- b. Influencia en el rendimiento de las alternativas de diseño
- c. Influencia de los compiladores de lenguajes de alto nivel
- d. Procesadores RISC y CISC
- e. Arquitectura interna de la familia de procesadores
- f. Arquitectura Intel Netburst. Diseños de 16 y 32 bits
- g. Caso real de un procesador Intel Netburst basado en x86 y ARM
- h. Parámetros técnicos de los Procesadores y SPEC para rendimientos actuales

6. Organización de la memoria: memoria principal

- a. Características generales de las memorias
- b. Organización interna de la memoria principal
- c. Diseño de memorias
- d. Detección y corrección de errores

7. Memoria Caché

- a. Principios básicos de funcionamiento de la memoria caché
- b. Elementos de diseño
- c. Factores que determinan el rendimiento de la memoria caché
- d. Ejemplos de sistemas de memoria caché

## 8. Memoria Virtual

- a. Gestión de memoria
- b. Memoria virtual
- c. Memoria virtual segmentada
- d. Memoria con segmentos paginados

## 9. Organización de la Entrada/salida y control de Perifericos

- a. Buses de comunicación
  - i. Estructura de un bus
  - ii. Protocolos de transferencia
  - iii. Protocolos de arbitraje
  - iv. Jerarquía de buses
  - v. Buses normalizados
- b. E/S controlada por programa
- c. E/S por interrupción: gestión de interrupciones
- d. E/S por acceso directo a memoria (*DMA*): motivación
- e. Procesadores de *E/S*: tipos y estructura.
- f. Tipos de dispositivos de *E/S* y sus características
- g. Diseño de un sistema de *E/S*

## 10. Multiprocesadores

- h. Introducción
- i. Las dificultades edición de Programas de procesamiento Paralelo
- j. SISD, MIMD, SIMD, SPMD, y Vectorial
- k. Hardware Multithreading
- l. Multiprocesadores conectados por un solo bus
- m. Multiprocesadores conectados por una red



### Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

- Ensayos
- Técnica del debate
- Resúmenes
- Mapas mentales
- Técnica expositiva
- Organizadores gráficos
- Resolución de problemas
- Investigación de tópicos y problemas específicos
- Aprendizaje basado en problemas

### Bibliografía básica

- ✓ Stalling, W.(2005). *Organización y Arquitectura de Computadores 7ª edición*. Madrid. Pearson-Prentice-Hall.
- ✓ Stalling, W.(s. f.). *Computer Organization and Architecture 10th edition*.
- ✓ Paterson D. & Hennessy J.( s. f. ). *Organización y diseño de computadores. La interfaz hardware/software*. USA. Mc. Graw Hill.
- ✓ Barry, B.(s. f.). *Los microprocesadores INTEL 8086/8088, 80186, 80286, 80386 y 80486. Arquitectura, programación e interfaces*. USA. Prentice Hall.
- ✓ Berger, A.(2002). *Embedded Systems Design: An Introduction to Processes Tools and Techniques*. USA. CMP Books.
- ✓ Hoysradt, J.(s. f.). *Multi-Core Processors and Next-Generation Systems*.

Bibliografía complementaria

- ✓ Fonticelha, C. (s. f.). *M2 - Surgimento dos processadores multicore*. Brasil. MOCC PUCRS-Miriadax. [En línea]. Consultado el 10 de agosto de 2016 en <https://www.youtube.com/watch?v=tQlsM8kJoxg>
- ✓ Moreira, C.(s.f.). *M5 - Áreas de Aplicação*. Brasil. MOCC PUCRS-Miriadax. [En línea]. Consultado el 12 de agosto de 2016 en <https://www.youtube.com/watch?v=-CODEdWSkU>
- ✓ Tanenbaum, A. (2000). *Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado*, (4ª Edición). Pearson Educación
- ✓ Carpinelli (s.f.). *Computer Systems Organization and Architecture*. Addison Wesley
- ✓ John P. Hayes, *Computer Architecture and Organization* 10ª edición , McGraw-Hill
- ✓ José Mª. Angulo, *Estructura de Computadores*, Paraninfo
- ✓ Pedro de Miguel Anasagasti, *Fundamentos de los Computadores*, Thomson.
- ✓ Sivarama P. Dandamudi, *Fundamentals of Computer Organization and Design*, Springer-Verlag.
- Enlaces de interés:

<https://www.youtube.com/watch?v=tQlsM8kJoxg>

<http://www.williamstallings.com/COA6e.html>

[http// DDJ Multi-Core Processors and Next-Generation Systems.htm](http://DDJ%20Multi-Core%20Processors%20and%20Next-Generation%20Systems.htm)

| Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Producto integrador: <b>PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS</b> (15 actividades de aprendizaje)</p> <p><b>Nota:</b> Las 15 actividades las podrán revisar en el archivo adjunto intitulado: <b>arquitecturadecomputadoras.rar</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnóstica (Ocurre al inicio del curso, al presentarse al grupo y permite valorar los conocimientos previos grupales e individuales)</li> <li>▪ Formativa (Da muestra del logro cognitivo alcanzado por el alumno; es decir, de su aprendizaje significativo)</li> <li>▪ Sumativa (Permite cuantificar los aprendizajes logrados con cada una de las actividades)</li> </ul> <p>Nota: La evaluación en su conjunto evidencia el logro por parte de los alumnos, de las competencias planificadas para el curso.</p> |
| Criterios de Evaluación (% por criterio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 40% : examen ordinario</li> <li>▪ 60% : equivalente a las 15 Actividades de aprendizaje ( 4% por actividad realizada y entregada en plataforma)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.- Acreditación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● De acuerdo al “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”:</li> </ul> <p><b>Artículo 5.</b> “El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● De acuerdo al “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”:</li> </ul>   |

**Artículo 27.** “Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.

II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.

III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso”

#### 5.- Participantes en la elaboración

| Código                              | Nombre                                                                              |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| - 2006472<br>- 9607307<br>- 2959248 | -José Juan Meza Espinosa.<br>-Roberto Patiño Ruiz<br>-José Itzcóatl Sandoval López. |

Vo. Bo. Presidente de la academia

José Juan Meza Espinosa

Vo. Bo. Jefe del Departamento

Dr. Carlos Alberto López Franco