



Interacción Hombre-Máquina

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<i>Interacción Hombre-Máquina</i>
Clave de la asignatura:	IAD-2205
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del (de la) Ingeniero (a) en Sistemas Computacionales los conocimientos de los principios básicos del diseño de interfaces de interacción hombre-máquina, las tecnologías emergentes y los diversos tipos de interfaces utilizadas en el desarrollo de aplicaciones que estén inmersas en un ambiente real, donde el usuario se desenvuelva comúnmente, como por ejemplo ambientes recreativos, de servicios, del hogar, empresarial, su automóvil, por mencionar algunos.</p> <p>La interacción hombre-máquina es una disciplina de las ciencias computacionales orientada al estudio de cómo el humano interactúa con los diversos dispositivos de cómputo, se encarga del diseño, evaluación e implementación de los aparatos tecnológicos interactivos así como de las interfaces de usuario. En la actualidad esta disciplina forma parte de un espacio digital en el cual las personas están inmersas, estos espacios son conscientes de su presencia, sensibles al contexto y que se adapta a sus necesidades, hábitos y emociones, y cuyo objetivo es buscar el bienestar del ser humano y ofrecer una relación más “amigable”, racional, productiva, sostenible y segura al individuo con su entorno. Dadas estas características se torna importante dentro del contexto de la industria 4.0/5.0, ya que ésta última persigue crear fabricas inteligentes, donde los procesos de fabricación estarán informatizados e interconectados entre sí, gracias a las tecnologías inmersas en la inteligencia ambiental como el Internet de las cosas, big data, el cómputo en la nube, interfaces de realidad virtual y aumentada, la comunicación más natural con los componentes que los rodean tanto en un contexto laboral como en el de la vida cotidiana, por mencionar algunas.</p> <p>Por otro lado, las tendencias actuales van orientadas día a día ir facilitándole al ser humano que las actividades que cotidianamente desarrolla, bien sean personales o laborales, sean llevadas de una manera más cómoda, de la mejor manera y con</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

resultados de mayor calidad, teniendo para ello un ambiente confortable, personalizado a sus necesidades sin que él tenga que preocuparse por ello, es aquí donde se torna también importante la interacción hombre-máquina, ya que a través de ésta se podrán diseñar las interfaces necesarias para que el humano a través de una interacción más natural logre sus objetivos de mejor manera, apoyándose para ello de una serie de tecnologías, dispositivos embebidos y sistemas emergentes.

Esta asignatura aporta al perfil de la especialidad de Inteligencia Artificial Aplicada, los principios básicos y necesarios para poder diseñar ambientes interactivos que se adecuen a las necesidades, gustos y tendencias del usuario con el que interactuará, todo esto de una manera transparente y gradual a través del uso de interfaces naturales de usuario. Por lo que se analizarán conceptos básicos que permitan aterrizar las bases de esta tecnología, a conocer los diversos protocolos y sistemas de comunicación inmersos para que se dé una comunicación real entre los diversos dispositivos embebidos que formen la red del espacio donde interactuará el usuario, así como las diferentes interfaces hombre-máquina y tecnologías que permitan una comunicación natural y transparente entre los dispositivos embebidos en diversos elementos (electrodomésticos, ropa, muebles, paredes) y los humanos.

Esta asignatura requiere de las competencias adquiridas en las asignaturas de: Graficación, Inteligencia Artificial, Sistemas Artificiales Inteligentes, Visión Artificial, Fundamentos e Ingeniería de Software, Sistemas Programables, Sistemas Embebidos, Programación Móvil, Programación Web.

Intención didáctica

La asignatura se encuentra organizada en cuatro temas de aprendizaje.

El primer tema: Introducción a la interacción hombre-máquina, aborda los conceptos básicos para entender las bases y conceptualización de la interacción hombre-máquina (IHM), tipos de interacción, componentes y arquitecturas, la conceptualización de cómputo ubicuo, uno de los pilares de la inteligencia ambiental, finalizando con algunos ejemplos de IHM.

Segundo tema: Diseño de interfaces, aporta los principios básicos y reglas a seguir en el diseño de interfaces de usuario, tipos de interfaces de usuario, los diferentes puntos de vista de diseño, estilos de interacción, enfoques del modelado de la interacción, así como aplicar la usabilidad y los principios de diseño en la evaluación de las interfaces.

En el penúltimo tema: Interfaces naturales, se hará un análisis de la tendencia actual y futura de los diversos medios por los cuales el usuario podrá interactuar de una manera natural y transparente con los diversos dispositivos embebidos inteligentes que lo rodean, así como la integración del mundo físico con estos dispositivos, lo que se vuelve muy útil para el crecimiento de las aplicaciones y entornos definidos dentro de la industria 4.0/5.0.

El último tema: Interfaces emergentes, va orientado a dar un panorama general de las diversas tecnologías emergentes que dan apoyo al nacimiento, desarrollo y crecimiento de la industria 4.0/5.0 a través de la creación de entornos inteligentes, así como la importancia de cada una de estas tecnologías y su contribución o uso.

Los contenidos se abordan de manera secuencial como los marca la asignatura, buscando la aplicación del conocimiento, para ello en cada uno de los temas se propone identificar las diversas aplicaciones de los conceptos, técnicas y algoritmos analizados, con actividades que promuevan en el (la) estudiante el desarrollo de sus habilidades para trabajar en equipo, en el ámbito de la investigación y aplicar el conocimiento a la práctica, buscando con ello que integre estos conocimientos a su formación profesional, mediante un aprendizaje significativo.

La extensión y profundidad de los temas será suficiente para garantizar que el (la) estudiante logre las competencias señaladas oportunamente. Por otro lado, el (la) estudiante debe comprometerse a trabajar permanentemente en el análisis y resolución de ejercicios y problemas, a fin de que logre dichas competencias antes de concluir la asignatura.

El (la) docente, además de ser un (a) motivador (a) permanente en el proceso educativo, debe ser promotor(a) y facilitador(a) del aprendizaje a través de la transmisión de su conocimiento, así como la aplicación de sus habilidades y destrezas utilizando las herramientas tradicionales y digitales a su alcance para cautivar a sus estudiantes e interesarlos en el tema.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Cd. Guzmán Jalisco, Enero 2022.	Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán. Maria Eugenia Puga Nathal Rubén Zepeda García Alejandro Arturo Rivera Sánchez Francisco Manuel González Solares	Diseño de la especialidad Inteligencia Artificial Aplicada para el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales ISIC-2010-224.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Demuestra conocimiento y capacidad de utilizar diversos tipos de tecnologías para diseñar y/o generar una interfaz natural de comunicación y/o interacción del usuario con los diversos dispositivos que lo rodean de una manera transparente.

5. Competencias previas

- Desarrolla y aplica modelos de graficación y transformación tridimensional sobre entidades geométricas en 3D para generar proyecciones visuales en 2D.
- Aplica modelos, técnicas y herramientas para la etapa de diseño del software.
- Evalúa el software construido a partir de las pruebas e implementación realizada.
- Utiliza con precisión la terminología y simbología de sensores, actuadores y microcontroladores.
- Acopla dispositivos de visualización, sensores y actuadores a microcontroladores.
- Propone aplicaciones de solución mediante el diseño de interfaces de hardware y software.
- Elige el dispositivo, desarrolla e integra la programación para aplicarse como un sistema embebido que resuelva un problema determinado.
- Desarrolla aplicaciones para dispositivos móviles.
- Desarrolla aplicaciones Web que incorporen servicios Web.
- Conoce los principios y el desarrollo de la Inteligencia Artificial, identificando sus aplicaciones (robótica, visión computacional, lógica difusa, redes neuronales y procesamiento de lenguaje natural) para emplearlas en el diseño e implementación de sistemas inteligentes que faciliten las tareas del ser humano.
- Aplica los conceptos de Agentes Móviles para resolver un problema de procesamiento distribuido, manejando movilidad, seguridad y autonomía.
- Aplica los elementos, técnicas, herramientas y agentes necesarios en el diseño e implementación de un mundo virtual.
- Aplica técnicas de visión artificial como medio para llevar a cabo la interacción más natural con el entorno que lo rodea.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Interacción Hombre-Máquina	<ul style="list-style-type: none">1.1 Introducción y conceptos1.2 Objetivos1.3 Evolución1.4 Computación ubicua1.5 Tipos de interacción1.6 Componentes y dispositivos1.7 Arquitectura1.8 Aplicaciones
2	Diseño de interfaces	<ul style="list-style-type: none">2.1 Psicología cognitiva2.2 Tipos de interfaces<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Interfaces intuitivas2.2.2 Centradas en el usuario2.2.3 Centradas en tareas2.3 Principios y reglas de diseño2.4 Puntos de vista: usuario, diseñador y programador2.5 Modelado de la interacción<ul style="list-style-type: none">2.5.1 Modelado del dominio y tarea del usuario2.5.2 Modelado del diálogo2.5.3 Modelado de la presentación2.6 Arquitectura/diseño2.7 Estilos de interacción2.8 Evaluación de usabilidad2.9 Integración de medios físicos y digitales
3	Interfaces naturales	<ul style="list-style-type: none">3.1 Interfaces tangibles3.2 Interfaces multimodales (voz/audio, gestos, ojos, movimientos, etc.)3.3 Vestibles (Wearables)3.4 Sensoriales (BCI)
4	Interfaces Emergentes	<ul style="list-style-type: none">4.1 Realidad virtual4.2 Realidad aumentada4.3 Computación emocional (o sensible)4.4 Sistemas conversacionales

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
Introducción a la interacción hombre-máquina	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los conceptos, elementos, técnicas, componentes y arquitecturas involucrados en la interacción hombre-máquina incluyendo al cómputo ubicuo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre el área de estudio y profesión • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Capacidad de comprensión de lecturas en una segunda lengua • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Capacidad para identificar, plantear y dar solución a problemas • Toma de decisiones • Capacidad creativa • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidad para trabajar de manera autónoma y en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar respuestas a un cuestionario introductorio al tema. • Investigar los diversos conceptos involucrados en la interacción hombre-máquina, incluyendo la definición y objetivos de ésta, además de sus propiedades, sus características principales, técnicas y tecnologías presentes y para qué tipo de problemas va orientada. • A través de un cuadro sinóptico dar a conocer resultados de la investigación anterior y presentar ante el grupo sus conclusiones y observaciones al respecto. • Investigar y dar a conocer a través de un cuadro sinóptico lo siguiente: disciplinas relacionadas con la IHM, objetivo que persigue, qué es lo que estudia, factores involucrados • A través de una línea de tiempo dar a conocer como han ido evolucionando los diversas técnicas y medios de interacción hombre-máquina, desde sus inicios hasta la actualidad. • Investigar y definir que es un entorno inteligente y que características debe cubrir éste para que se le considere como tal. Comentar sus resultados en el grupo. • Investigar la importancia que tiene en nuestros tiempos el uso de la inteligencia ambiental y que beneficios ofrece a la sociedad y al ser humano.



- Investigar y presentar ante el grupo conceptos relacionados con la computación ubicua, con entornos o contextos inteligentes, con la omnipresencia y transparencia del sistema, de los elementos que están presentes en la computación ubicua así como las características que la definen.
- Analizar los diversos escenarios sobre los que puede desplazarse o encontrarse un individuo, e indicar qué características presentan cada uno de estos escenarios, definir en donde se ubicarían algunos dispositivos embebidos y cuál sería la funcionalidad de éstos dentro de ese medio, incluyendo la propia ropa y joyas del individuo.
- Investigar como dotar de inteligencia a los diversos dispositivos embebidos en el entorno donde se desenvuelve el usuario, recordando que este puede ser: su hogar, su lugar de trabajo, un espacio recreativo, un espacio en movimiento (su automóvil, por ejemplo), su propia ropa, entre otros. Indicar que técnicas o tecnologías de la Inteligencia artificial estarían presentes para que el usuario pudiera interactuar de manera natural.
- Investigar y comentar en el grupo los diversos componentes y dispositivos que pueden conformar un entorno interactivo, así como la arquitectura del mismo.
- Investigar y dar a conocer los diferentes protocolos y estándares que permiten llevar a cabo la conexión, la interoperabilidad y comunicación entre los diversos



dispositivos que forman la red de servicios en el entorno de un sistema ubicuo.

- Definir las consideraciones que se tienen que tomar en cuenta al momento de diseñar un sistema ubicuo e investigar que problemas se pueden presentar durante su diseño. Realizar un reporte escrito sobre los resultados obtenidos y compartirlos con el grupo.
- Definir la importancia que tiene la geolocalización y posicionamiento del humano en un contexto ubicuo.
- Describir los diversos tipos, protocolos y sistemas involucrados en la localización y posicionamiento del individuo en espacios cerrados.
- Describir los diversos tipos, protocolos y sistemas involucrados en la localización y posicionamiento del individuo en espacios abiertos
- El (la) estudiante deberá investigar y analizar las diversas aplicaciones de la IHM. A través de un cuadro sinóptico presentar los resultados, incluyendo los elementos siguientes: el área, las aplicaciones encontradas en cada una de éstas, una breve descripción de los tipos de dispositivos que se utilizan en dicha interacción y características de la aplicación.
- Generar un glosario de los términos más relevantes del tema.
- Como parte final de esta unidad, se definirá la propuesta de un proyecto de la asignatura, el cual será desarrollado en equipos de tres personas. En este punto se trabajaría con la definición y fundamentación de éste. Cabe mencionar, que también está la

	<p>alternativa de un proyecto multidisciplinario con las asignaturas que comprende el semestre en cuestión.</p>
<p style="text-align: center;">Nombre del tema</p> <p style="text-align: center;">Diseño de interfaces</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Puede diferenciar las características del modelo del usuario mediante la clasificación de las técnicas de diseño de interfaces, con fundamento en el análisis del paradigma del enfoque IHM.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre el área de estudio y profesión • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Capacidad de comprensión de lecturas en una segunda lengua • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Capacidad para identificar, plantear y dar solución a problemas • Toma de decisiones • Capacidad creativa • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidad para trabajar de manera autónoma y en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar que es la psicología cognitiva y como está relacionada con la IHC, dar a conocer sus resultados al grupo. • Investigar y dar a conocer a través de una tabla comparativa los diversos tipos de interfaces existentes en un contexto computacional. • De acuerdo a lo estudiado en asignaturas anteriores, dar a conocer las características que debe de cumplir una interface de usuario (IU) intuitiva. • Definir que es del diseño centrado en el usuario, qué características tiene y que tipo de interfaces emergen de éste. • Definir que es del diseño centrado en tareas, qué características tiene y que tipo de interfaces emergen de éste. • De acuerdo a lo analizado en asignaturas anteriores dar a conocer los principios y reglas de diseño de una IU • Definir las consideraciones de diseño de una IU tomando en cuenta los puntos de vista del usuario, del diseñador y del programador, dar a conocer al grupo estas consideraciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y dar a conocer a través de un cuadro de dialogo los diversos modelos de interacción. • Definir diversas arquitecturas y/o diseños de IU que permitan diferentes estilos de interacción, incluyendo la interacción multiusuario. • Diseñar una UI y tomando como base lo estudiado en las asignaturas de fundamentos e ingeniería de software, aplicar métodos de evaluación de la usabilidad de una UI.
<p>Nombre de tema</p> <p>Interfaces naturales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y aplica diversos tipos dispositivos que pueden ser utilizados para generar una interfaz natural de comunicación y/o interacción del usuario con los diversos dispositivos y sistemas que lo rodean de una manera natural.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre el área de estudio y profesión • Capacidad de aplicar los conocimientos en la practica • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Capacidad de comprensión de lecturas en una segunda lengua • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar respuestas a un cuestionario introductorio al tema. • El (la) estudiante llevará a cabo una investigación de los conceptos involucrados en la interacción-hombre máquina, y de la evolución que han tenido hasta nuestros días, las diversas formas y medios de interactuar con un dispositivo, plasmar sus resultados a través de una línea de tiempo. • Tomando como referencia la investigación anterior, a través de un cuadro sinóptico indicar los diferentes dispositivos, componentes o periféricos que hay hoy en día para interactuar con los diversos dispositivos de cómputo, indicando el tipo de dispositivo o componente a utilizar, tipo de interacción que ofrece, en que dispositivos de cómputo se pueden utilizar o si no hay necesidad de ello (es decir si son vestibles o no), el

<p>y analizar información proveniente de fuentes diversas)</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para identificar, plantear y dar solución a problemas• Toma de decisiones• Capacidad creativa• Capacidad crítica y autocrítica• Habilidad para trabajar de manera autónoma y en equipo	<p>software y características de hardware necesario para su implementación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Investigar cual es el futuro inmediato y a largo plazo de la interacción-hombre máquina, incluyendo la interacción cerebro-máquina, realizar un ensayo en donde plasme los resultados obtenidos de esta investigación.• Para cada uno de los tipos de interfaces que se analizan en este subtema, se realizará una investigación que abarque una definición de ese tipo de interfaz, que dispositivos o periféricos están inmersos en éstas, para que tipo de aplicaciones va orientadas y como se lleva a cabo la interacción, y herramientas y lenguajes de programación que soporta su programación.• Investigar y explicar de qué manera se podrá llevar a cabo la integración de los dispositivos digitales a un medio físico, que actúen de una manera natural y transparente al usuario.• En la medida que se pueda, será conveniente realizar prácticas que permitan definir interfaces de usuario que conlleven la aplicación de diversos dispositivos no convencionales para su interacción incluyendo la voz.• En equipo de tres personas, seleccionarán algún dispositivo o medio que esté al alcance para su estudio, y de acuerdo a esto se desarrollará una pequeña aplicación donde se muestre su interactibilidad y el cómo se
---	---

	<p>incrustaría a un medio físico de manera natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar un glosario de los términos más relevantes del tema. • Continuar con el desarrollo bien sea de la propuesta o de la implementación del proyecto definido en tema 1, para este punto, ya se debe tener definido el tipo de interacción que se tendrá con éste, los dispositivos a utilizar y el diseño de las interfaces del usuario, es recomendable tratar de seguir una metodología basada en la experiencia de usuario a la medida que sea posible.
<p>Nombre de tema</p> <p>Tecnologías emergentes</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y aplica diversas tecnologías implicadas en el desarrollo de interfaces de usuario implicadas en un contexto de la industria 4.0/5.0.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre el área de estudio y profesión • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Capacidad de comprensión de lecturas en una segunda lengua • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar respuestas a un cuestionario introductorio al tema. • Para cada una de las tecnologías presentes en este tema hacer la descripción siguiente: indicar su importancia en el ámbito de la inteligencia ambiental e industria 4.0/5.0, que servicios o apoyos le ofrece, y hacia qué servicios está encaminada, tipos de aplicaciones dónde están involucradas, elementos necesarios para su implementación, algoritmos involucrados y/o componentes necesarios para que esté presente en cualquier aplicación o sistema inteligente bajo este contexto. • Para poder llevar a cabo la investigación indicada en el punto anterior, será necesario distribuir por equipos cada tema, e incluso

<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para identificar, plantear y dar solución a problemas• Toma de decisiones• Capacidad creativa• Capacidad crítica y autocrítica• Habilidad para trabajar de manera autónoma y en equipo	<p>investigar otras tecnologías más que den este apoyo o capacidad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Haciendo uso de las TIC's cada equipo de trabajo en una plenaria dará a conocer los resultados obtenidos de su investigación.• En la medida de lo posible, será conveniente realizar prácticas que permitan utilizar las diferentes tecnologías y escenarios gráficos expuestos en este tema.• Generar un glosario de los términos más relevantes del tema.• Al finalizar este tema, deberá concluirse la última fase del proyecto. La evaluación.
--	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• En el laboratorio de cómputo y haciendo uso de la Web, investigar y definir la relación que existe entre el cómputo ubicuo, el Internet de las cosas y la inteligencia ambiental y su impacto en la industria 4.0. Generar un reporte que muestre los resultados de esta investigación.• En el laboratorio de cómputo y haciendo uso de la Web, en binas, hacer una investigación sobre los antecedentes y tendencias de las aplicaciones de inteligencia ambiental y computación ubicua. Indicar los resultados en un cuadro sinóptico.• Por binas, describir que tipo de aplicación desarrollarían para resolver un problema en el ámbito que se desenvuelven, indicando que elementos y componentes estarían presentes, cuál sería el servicio que ofrecerían, a qué público irían orientadas, el por qué de esta aplicación, cuáles serían sus alcances y limitaciones, las características que la definirían como una aplicación de la inteligencia ambiental, sobre qué área recaería, cómo sería la interacción con ésta y la arquitectura que la definiría. Plasmar en un documento dichas propuestas. Auxiliándose de las TIC's preparar una presentación para exponer ante el grupo su propuesta.• De acuerdo a la propuesta plasmada en la práctica anterior, definir cómo será la estructura que permitiría la interconexión y comunicación de los diversos dispositivos con el humano. Como reporte de esta práctica, entregar dicha definición.
--

- Siguiendo con la propuesta, describir como sería el entorno donde estaría presente el usuario, y como sería el comportamiento de éste ante la presencia del humano, narrar al grupo esta descripción.
- Tipos de interacción hombre máquina existentes hasta hoy en día y los dispositivos utilizados para llevar a cabo la interacción. Plasmear los resultados en un cuadro sinóptico.
- Hacer uso de la librería OpenCV y MediaPipe, diseñar varios escenarios en los cuales se puedan implementar los diversos métodos de interacción que ofrece dicha librería: detección de la cara, de las manos, del cuerpo, gestos de la cara, entre otros.
- Implementar una pequeña aplicación donde estén presentes al menos dos modos de interacción con ésta diferente a los estándares clásicos (teclado y ratón). En un momento dado se puede hacer la aplicación de manera paralela, en el sentido que sea la misma aplicación pero el medio de interacción sea completamente diferente pero generando los mismos resultados, entre los diferentes dispositivos que pueden ser utilizados están: Leap Motion, Kinect, gafas, guantes, diademas BCI, cámaras RealSense de Intel, por mencionar algunos ejemplos.
- Diseñar una aplicación que contenga una interface de realidad virtual proyectiva.
- Diseñar una aplicación que contenga una interface aplicando la realidad aumentada.
- Diseñar una pequeña aplicación donde se puedan identificar algunos comando vía voz.
- Diseñar una pequeña aplicación donde se puedan identificar algunas acciones de acuerdo a la percepción de gestos y de ademanes. Esta práctica dependerá de los dispositivos con los que se cuente para ello.
- Desarrollar prácticas en las cuales parte del escenario de interacción esté presente la realidad virtual y aumentada.
- Desarrollar prácticas en las cuales parte del escenario de interacción esté presente la inteligencia emocional.
- Desarrollar prácticas en las cuales parte del escenario de interacción esté presente un agente conversacional.
- Definir alguna tecnología que permita llevar a cabo la aplicación propuesta, y si el tiempo lo permite implementarla. Dicha aplicación se pudiera considerar de acuerdo a sus alcances, como proyecto de la asignatura.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación

objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico, en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar, se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

El (la) docente debe:

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo de él (la) estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los y las estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los y de las estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realiza: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, entre otros. Al principio lo hará el (la) docente, luego será el (la) estudiante quien lo identifique. Ejemplos: identificación de los diferentes tipos de sensores, o tipos de redes que pueden existir para la conectividad de los distintos dispositivos que interactúen en un mundo ubicuo, propiciar procesos sistematizados para las diferentes técnicas para generar la interacción natural entre el humano y los diversos dispositivos que lo rodean: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las diferentes técnicas para generar la interacción hombre-máquina de una manera natural dentro del marco de la inteligencia ambiental, identificando puntos de coincidencia

entre unas y otras técnicas e identificar las propiedades y usos para una situación concreta.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los y las estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura tanto con las del plan de estudios como con las del módulo de la especialidad a la que ésta da soporte, para desarrollar una visión interdisciplinaria en el (la) estudiante. Ejemplos: La Inteligencia Artificial da soporte de las técnicas básicas para la representación del conocimiento dentro del mundo virtual o entorno inteligente que se genere, o para realizar la búsqueda de diversos elementos dentro de éste espacio, esta asignatura también se relaciona con la de Sistemas Embebidos en cuestión del uso de sensores y actuadores para el diseño de las interfaces de comunicación y actuación en un entorno inteligente o ubicuo, o incluso, para el diseño de aplicaciones inteligentes que permitan la interacción de una manera transparente con el usuario y el medio ambiente que lo rodea, donde también se obtiene para ello un gran apoyo de la asignatura de Visión Artificial al proveer de dispositivos de visualización y algoritmos para el procesamiento y reconocimiento de imágenes. Facilitando en gran parte este tipo de interacción.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar la utilización de diferentes herramientas computacionales para llevar al cabo actividades prácticas, que contribuyan a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis- síntesis, que encaminen al estudiante hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan a él (la) estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del (la) estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja electrónica de cálculo, base de datos, software

especializado de diseño de aplicaciones gráficas, IDE's, simuladores, Internet, entre otros).

- Promover actividades de educación holista. Por ejemplo además de fomentar el conocimiento y su aplicación, promover valores personales y sociales a través de actividades de crecimiento personal, asistencia social y el cuidado del medio ambiente.

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Al inicio de cada unidad deberá llevarse al cabo un examen de diagnóstico que permita al (la) docente evaluar los conocimientos previos sobre el tema a tratar por parte del (la) estudiante, y de ahí plantear de una manera más efectiva los alcances de las actividades a tratar en el tema.
- Considerar que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), así como la coevaluación y la evaluación grupal.
- Reportes de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en cada unidad académica, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- El contenido de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas deberá ser plasmada en los reportes de investigación.
- Descripción de otras experiencias concretas que se obtienen al participar en discusiones, exposiciones o cualquier otro medio didáctico-profesional que trate sobre la asignatura y que debe realizarse durante el curso académico.
- Exámenes teórico-prácticos para comprobar la efectividad del estudiante en la comprensión de aspectos teóricos y su aplicación a la solución de casos prácticos.
- Presentación de los resultados obtenidos en las actividades de aprendizaje que así lo requieran. Algunas se evaluarán por equipo.
- Que la evaluación contemple la recopilación de evidencias de aprendizaje suficientes para que el (la) estudiante tenga la certeza de que ha adquirido o desarrollado sus competencias.
- Se recomiendan los siguientes instrumentos de evaluación (dichos instrumentos comprenderán el portafolio del (de la) estudiante: resúmenes, síntesis, glosarios, cuestionarios, reportes, informes, líneas de tiempo, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.
- Considerar además la participación en clase, exposición de trabajos, realización de ejercicios prácticos, lectura y análisis de textos, redacción de textos, participación en debates, foros, diálogos e informe de una investigación documental.

- Descripción de otras experiencias concretas que se obtendrán al participar en eventos, conferencias, paneles de discusión o cualquier otro medio didáctico-profesional que trate sobre la materia y que deban realizarse durante el curso académico.

11. Fuentes de información

- Aghajan, H., Augusto, J. C., López-Cozar, R. (2010). *Human-Centric Interfaces for Ambient Intelligence*. USA: Editorial Academic Press, INC
- Scheiderman, B. (1986). *Designing the user Interface: Strategies for Human-Computer Interaction*. Reading, Mass, : Addison-Wesley Publishing Company
- Shneiderman, B. y Plaisant, C. (2006). 4ta. Edición. *Diseño de interfaces de usuario, estrategias para una interacción persona-computación afectiva*. Cuarta edición. España: Editorial Pearson Addison Wesley
- Curran, K. (2013). *Pervasive and Ubiquitous Technology Innovations for Ambient Intelligence Environments*. USA: Editorial Information Science Reference
- Symonds, J. (2010). *Ubiquitous and Pervasive Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. USA: Editorial Information Science Reference
- Joyanes A., L. (2018). *Industria 4.0, la cuarta revolución industrial*. México. Editorial Alfaomega
- Tomás, J., Albiol, A. (2018). *Android Things y Visión Artificial*. España. Editorial Marcombo.
- Tomás, J., Carbonell, V. (2018). *Visión artificial, Google Play Games, Android Wear, TV y Auto*. España. Editorial Marcombo.
- Vasilakos, A. (2006). *Ambient Intelligence, Wireless Networking, and Ubiquitous Computing*. Norwood, MA, USA: Editorial Artech House, Inc.
- Google. (2020). *Mediapipe*. 14 enero 2022, de Mediapipe Google Sitio Web: <https://google.github.io/mediapipe/>

Referencias complementarias

- Domínguez, T. (2020). *PROCESSING - Desarrollo de interfaces de usuario, aplicaciones de visión artificial e IoT para Arduino y ESP8266*. España: Alfaomega, Marcombo.
- Bibri, S. E., (2015). *The Human Face of Ambient Intelligence*. Editorial: Atlantis Press.
- Bosse, T., Cook, D.J., Neerincx, M. (2013). *Human Aspects in Ambient Intelligence: Contemporary Challenges and Solutions*. USA: Editorial Atlantis Press
- Colado, S., Gutiérrez, A. (2014). *Smart City. Hacia la Gestión Inteligente*. México. Editorial: Alfaomega-Marcombo



- Leija, L. (2009). 1era. edición. *Métodos de Procesamiento Avanzado e Inteligencia Artificial en Sistemas, Sensores y Biosensores*. México: Editorial Reverté
- Crespo, R. (2019). Curso de introducción a OpenCV y Python. <https://github.com/rcrespocano/opencv-python/blob/master/opencv-and-python.ipynb>. Unipython. Fecha consultada 14 enero 2022
- Crespo, R. (2019). *Curso de procesamiento de imágenes y visión artificial – OpenCV & Python*. <https://unipython.com/curso-procesamiento-imagenes-opencv-python/>. Unipython. Fecha consultada: 14 enero 2022
- daCosta, F. (2013). *Rethinking the Internet of Things. A Scalable Approach to Connecting Everything*. Santa Clara, California: Editorial Apress open
- Tomás, J., Carbonell, V. (2018). *El Gran Libro de Android Avanzado*. México. Editorial Alfaomega-Marcombo.