

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



MAESTRÍA EN SISTEMAS INTERACTIVOS CENTRADOS EN EL USUARIO

Plan de estudios 2020

Datos generales	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Facultad de Estadística e Informática, Xalapa
Grado que se otorga	Maestro en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario
Orientación	Profesionalizante
Duración máxima	2 años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	1140
Total de créditos	104

Índice

Índice de figuras	iv
Índice de tablas	iv
Tabla de abreviaturas.....	vi
I. Justificación.....	1
I.1 Contexto social	2
I.2 Campo profesional y laboral	7
I.3 Oferta educativa nacional e internacional	11
I.4 Marco legal del posgrado.....	15
II. Fundamentación académica	22
II.1 Antecedente del programa educativo	22
II.2 Fundamentos de la enseñanza.....	41
III. Objetivos curriculares	41
III.1 Objetivo general.....	41
III.2 Objetivos específicos	42
III.3 Metas	43
IV. Recursos humanos, materiales y de infraestructura académica.....	44
IV.1 Personal académico	44
IV.2 Personal administrativo, de apoyo, técnico y manual.....	47
IV.3 Materiales e infraestructura académica.....	48
V. Perfil y requisitos de ingreso	56
V.1 Perfil de ingreso	56
V.2 Requisitos de ingreso	57
V.3 Procedimiento administrativo de admisión y selección de aspirantes	58
V.4 Requisitos de inscripción administrativo.....	60

VI. Perfil y requisitos de permanencia, egreso y titulación	61
VI.1 Perfil de egreso	61
VI.2 Requisitos de permanencia	63
VI.3 Requisitos de egreso (administrativo)	63
VI.4 Requisitos de titulación (administrativo)	64
VI.5 Procedimiento para la titulación (administrativo)	64
VII. Perfil académico	66
VIII. Diseño curricular, estructura y mapa curricular	70
VIII.1 Estructura y organización del plan de estudios	70
VIII.2 Descripción y registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC).....	76
VIII.3 Descripción detallada de las actividades complementarias.....	78
VIII.4 Tabla de experiencias educativas	83
VIII.5 Alternativas de movilidad académica	87
VIII.6 Tutorías	89
IX. Duración de los estudios.....	90
X. Descripción del reconocimiento académico	91
XI. Referencias bibliográficas	92
A. Programas de estudios	95
A.1 Área disciplinar	96
A.2 Área integradora.....	133
A.3 Área optativa	152
B. Plan de autoevaluación.....	228
C. Plan de mejora.....	230
D Semblanza del NAB y profesores de tiempo parcial.....	232
D.1 Núcleo Académico Básico (NAB)	232
D.2 Profesores de tiempo parcial.....	237

Índice de figuras

Figura 1. ¿Qué tan importante es o fue tener conocimientos en Interacción Humano-Computadora?	31
Figura 2. ¿Cómo consideras tu conocimiento en Interacción Humano-Computadora?.....	31
Figura 3. Distribución por porcentajes de la matrícula de licenciatura de la entidad Veracruz por campo de formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (agrupando las IES con mayor representatividad).....	36

Índice de tablas

Tabla 1. Índices y rankings para medir la ciencia, la tecnología y la innovación en México.	9
Tabla 2. Programas de maestría afines internacionales.	12
Tabla 3. Programas afines nacionales en el PNPC.....	13
Tabla 4. Demanda del programa y eficiencia terminal considerando el plazo estipulado por la legislación universitaria y el Conacyt.	24
Tabla 5. Matrícula de nivel licenciatura en el área de formación “Tecnologías de la Información y la Comunicación” de la entidad Veracruz.	35
Tabla 6. Matrícula de licenciatura y maestría por área de formación de la entidad Veracruz.....	36
Tabla 7. Distribución de estudiantes inscritos por generación y género.....	37
Tabla 8. Utilidad de las competencias del egresado para desempeñar su trabajo: Desde 1, muy poco útil, hasta 5, muy útil.....	39
Tabla 9. Desempeño actual de los egresados en diferentes ámbitos.	40
Tabla 10. Núcleo Académico Básico (NAB) y profesores de tiempo parcial.	44

Tabla 11. Colaboradores del programa.....	47
Tabla 12. Material tecnológico del programa.....	49
Tabla 13. Espacios para la docencia y otras actividades del programa.	51
Tabla 14. Centro de cómputo de la facultad.....	52
Tabla 15. Aula de clases del programa y su equipamiento tecnológico y mobiliario propio del programa.	53
Tabla 16. Equipamiento tecnológico y mobiliario del Laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario, propio del programa.	53
Tabla 17. Mapa curricular del plan de estudios.	73
Tabla 18. Estructura y organización del plan de estudios.	74
Tabla 19. Experiencias Educativas optativas del programa.	75
Tabla 20. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.....	77
Tabla 21. Actividades complementarias del programa.....	78
Tabla 22. Descripción de las EE del programa.	83

Tabla de abreviaturas

Abreviatura	Definición
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
COMEPO	Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONRICyT	Consortio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica
CUMEX	Consortio de Universidades Mexicanas
EXANI	Examen Nacional de Ingreso al Posgrado
EE	Experiencia Educativa
FEI	Facultad de Estadística e Informática
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico-
INDAUTOR	Instituto Nacional del Derecho de Autor
IHC	Interacción Humano-Computadora
MSICU	Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario
LCyT	Ley de Ciencia y Tecnología
LGE	Ley General de Educación
NAB	Núcleo Académico Básico
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PECTI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PRODEP	Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior
PVD	Plan Veracruzano de Desarrollo
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIT	Sistema Institucional de Tutorías
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
TIC	Tecnologías de Información y la Comunicación
UV	Universidad Veracruzana

I. Justificación

La Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario (MSICU) es un programa con orientación profesionalizante, aprobado el 30 de enero del 2012, e incorporado a la oferta académica de posgrados de la Universidad Veracruzana (UV) desde febrero de 2012 y en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC-Conacyt)¹ en septiembre del mismo año. Inicialmente ingresó al PNPC como programa de reciente creación, y a partir del año 2016 logró posicionarse en el PNPC como programa en desarrollo con vigencia hasta diciembre del año 2020. Desde su creación, la Facultad de Estadística e Informática (FEI)² de la Universidad Veracruzana (UV) es la entidad de adscripción donde se encuentra operando este programa.

Desde sus inicios, este programa ha tenido como campo de estudio la disciplina profesional, asumiendo el objetivo de la creación de software interactivo a partir del análisis de necesidades, preferencias y otros aspectos considerados relevantes desde una perspectiva del usuario, los cuales resultan pertinentes a los retos que hoy en día exige y enfrenta la sociedad. La concepción de este programa fue producto de un estudio inicial acerca de las necesidades sociales y laborales del mercado. Por esta razón, el programa de la MSICU ha potencializado el desarrollo de proyectos multidisciplinarios donde convergen áreas como la Interacción Humano-Computadora (IHC), Ingeniería de Software, Tecnología Interactiva, entre otras. Esto ha permitido contar con flexibilidad e integración con otras disciplinas, donde se han abordado problemas sociales complejos con un enfoque multidisciplinario.

¹ Programa Nacional de Posgrados de Calidad de Conacyt:

<https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad>

² Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, sede Xalapa, Veracruz, México:

<https://www.uv.mx/fei/>

Con lo mencionado anteriormente, es que el programa de la MSICU busca desarrollar recurso humano con una alta capacidad para la innovación en el ejercicio profesional que responda a necesidades actuales de la sociedad, y específicamente profundizando en la adquisición de competencias para generar soluciones novedosas desde la perspectiva del usuario, con el propósito de resolver problemas que se encuentran en los diferentes sectores productivos.

1.1 Contexto social

La UV, a casi ocho décadas de existencia, ha logrado consolidarse como la principal institución de educación superior en el estado de Veracruz en México, con presencia regional, nacional e internacional que contribuye al desarrollo sustentable, y que se distingue por sus aportes en la transferencia de la ciencia y la tecnología de vanguardia. En este tiempo, la UV ha fomentado un ambiente de enseñanza y formación con fin de crear y transmitir la cultura con calidad académica en beneficio de la sociedad (Universidad Veracruzana, 2017).

En consecuencia, se resalta la importancia de centrar la atención en las tecnologías de vanguardia para fomentar el crecimiento, la prosperidad y la sostenibilidad del entorno. Cabe puntualizar que los objetivos del desarrollo sostenible se centran en las personas, el planeta y la prosperidad. Dado lo anterior, el incentivar a los estudiantes de posgrado para la creación, uso, difusión y adopción de tecnología de vanguardia que permita la mejora del estilo de vida de las personas, resulta totalmente relevante y pertinente en congruencia con los objetivos planteados en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible (Consejo Económico y Social de Naciones Unidas , 2018).

En las últimas décadas la UV, al igual que otras Instituciones Educativas Superiores de México y otros países, enfrenta retos relacionados con las condiciones cambiantes del entorno social, económico y político, así como la competencia internacional requerida hoy en día por el mundo globalizado e interconectado. Estos retos, naturalmente, provocan que la UV mantenga, mejore y consolide sus formas de organización académica a través de la exploración de

mecanismos que potencialicen el avance de la oferta académica y promuevan la mejora continua de los programas de formación que se exigen en la actualidad (Universidad Veracruzana, 2019). Un aspecto que promueve esta mejora continua es la participación permanente en procesos de evaluación realizados por organismos que evalúen a través de planes de estudios e informes de autoevaluación, los procesos de reflexión, análisis, diagnóstico y mejora continua de la oferta, estimulando de esta manera el progreso del programa y de la institución.

Con la finalidad de garantizar los servicios y la excelencia académica, la UV ha trabajado en el cumplimiento de variables e indicadores que permitan incrementar la calidad educativa que se ofrece en México. Gracias a esto, la UV es miembro del Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX³), el cual tiene como objetivo fortalecer la calidad educativa y los servicios que las instituciones de nivel superior ofrecen, por lo cual, para ingresar o permanecer en este consorcio, se requiere cumplir con indicadores que obedecen a estudiantes, profesores, investigación, gestión, entre otros. Además de ser miembro de CUMEX, la UV se encuentra asociada al Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO⁴), el cual también ha sido conformado para fortalecer y elevar la calidad de los estudios de nivel posgrado nacional del país, a fin de enfrentar con éxito los retos actuales y responder a las necesidades sociales del México.

Al mismo tiempo de formar parte del CUMEX y del COMEPO, la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado de la UV ha coordinado actividades de planeación y valoración de estudios de posgrado a través de evaluaciones externas y acreditaciones de calidad de los programas educativos mediante organismos nacionales e internacionales. La finalidad de estos procesos ha sido promover la operación de programas con cuerpos académicos consolidados, tasas

³ Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMex): <http://www.cumex.org.mx/>

⁴ Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO): <http://www.comepo.org.mx>

de graduación eficientes y con infraestructura física y tecnológica adecuada para su correcto funcionamiento. Estos esfuerzos han permitido a la UV mantenerse a la vanguardia y ocupar actualmente un importante lugar dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), siendo líder en ofertas de posgrado en la región sur y sureste de México⁵.

Hoy en día, las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) son de vital importancia para muchas de las actividades humanas realizadas en diversos sectores de la sociedad (gubernamental, productivo, social, educativo). En su mayoría, estos sectores tienen entre sus principales activos el uso o creación de productos (p.ej. software y hardware) que buscan ofrecer servicios para fines específicos.

Desde sus inicios, el proceso para la creación de este tipo de productos, por muchos años se centró en el entendimiento y uso de elementos técnicos para lograr que el producto hiciera lo que debía hacer, dejando de lado otros factores relevantes en cuanto al entorno que rodea al producto, y lo relativo a la interacción y percepción de los usuarios finales (interacción, facilidad de uso, diseño visual, experiencia). Factores que, si no son estudiados y tomados en cuenta hoy en día, el diseño de un producto como puede ser software u otro servicio puede verse comprometido para ser un caso de éxito y ser competitivo en el mercado actual.

En consecuencia, resulta evidente que en el espectro tecnológico en el que vivimos en el día a día, no es suficiente con que el producto únicamente realice la tarea para el que fue creado, sino que también es importante tomar en cuenta el medio y la experiencia brindada a sus usuarios al momento de interactuar para lograr un fin específico. Esta interacción resultante de la interrelación entre el producto y el usuario es a través de la interfaz de usuario, la cual funciona como el

⁵Universidad Veracruzana- Listado del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC): <https://www.uv.mx/posgrado/pnpc/>

enlace de comunicación donde el usuario se expresa con el producto, transmitiendo acciones e información a partir de sus canales perceptuales al momento de realizar la interacción. En este punto, el producto denominado sistema interactivo, mantendrá una comunicación con el usuario a través de estos mismos canales perceptuales.

Las interfaces de usuario que componen un sistema interactivo están presentes no solo en productos de software para computadoras convencionales, sino también están presentes en dispositivos electrónicos de uso común (teléfonos móviles, cajeros ATM, automóviles, relojes inteligentes, por mencionar algunos). En los cuales el principio teórico de la interacción resulta ser lo mismo, brindar un medio que permita al usuario utilizarlo para lograr un fin específico, pero sin necesidad de conocer como está construido o como funciona internamente.

Por consiguiente, para estar a la par con la tecnología de vanguardia, es importante fomentar el desarrollo de tecnología que tenga como eje central al usuario, con la finalidad de lograr una importante repercusión en la evolución y mejora de soluciones computacionales implementadas en dispositivos de uso común y de siguiente generación, por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, pantallas táctiles o relojes inteligentes. Los cuales han emergido en los últimos años, y pretenden mejorar el estilo de vida de sus usuarios. Considerando lo antes mencionado, es que este programa de maestría ha fomentado el desarrollo de software a un siguiente nivel, haciendo converger otros factores durante su proceso de desarrollo, como, la facilidad de uso, factores ergonómicos, psicológicos, de empatía, entre otros, que potencializan la construcción de sistemas interactivos centrados en el usuario.

De este modo, el diseño y desarrollo de soluciones computacionales bajo un enfoque centrado en el usuario y empleando tópicos avanzados del área IHC, ha cobrado fuerza, convirtiéndose en indispensable hoy en día para el proceso de diseño de soluciones tecnológicas, particularmente porque se requiere un análisis más profundo de necesidades, deseos, gustos, preferencias, emociones, aspectos culturales y limitaciones del usuario final, con el objetivo de crear soluciones

computacionales con impacto social que mejoren la experiencia de los usuarios durante la realización de sus actividades. Lo anterior propicia la creación de productos de software o hardware con un alto grado de experiencia de usuario, usabilidad y accesibilidad.

Lo descrito previamente resulta relevante para que la actualización y reestructuración del programa de la MSICU contemple desde su fundamentación el impacto social a través de la generación y aplicación del conocimiento centrado en las necesidades de las personas, mismas que derivan en la consolidación, en el desarrollo sustentable y la competitividad de la región, así como del país. Para alcanzar los objetivos planteados en el programa, los miembros de la comunidad de la MSICU trabajan alineados a estrategias y mecanismos de calidad y competitividad, mediante la participación en actividades de mejora y evaluación continua, de acuerdo con los objetivos y metas establecidas en los planes de desarrollo institucional, estatal y nacional. Fomentando así, una mejora continua y aseguramiento de calidad del posgrado para incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país.

1.2 Campo profesional y laboral

Una manera de incrementar la productividad de las empresas es mediante la adopción de Tecnologías de la Información (TI), dado que en la actualidad los diversos servicios necesarios para una sociedad del conocimiento se encuentran apoyados en las TI. De acuerdo con datos del reporte de Inversión para Ciencia, Tecnología e Innovación en México realizado por la Oficina de Información Científica y Tecnológica del Congreso de la Unión (Guadarrama, 2018), se aprecia que la inversión en desarrollo tecnológico contribuye al crecimiento de un país mediante la creación de desarrollos tecnológicos, fabricación de herramientas, comercialización de bienes, prestación de servicios, entre otros.

Para el caso de México, resulta pertinente implementar estrategias para que estudiantes de programas de posgrado participen activamente en proyectos de índole tecnológico, que incrementen las capacidades humanas y de colaboración de estos, a la par de contribuir al desarrollo de la competitividad del entorno, el desarrollo sustentable, así como al desarrollo local, nacional e internacional vinculados a sectores estratégicos de la sociedad (gubernamental, productivo, social y educativo). Con relación a los principales indicadores del *Ranking* Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) 2013, se reporta que en el año 2013 la entidad federativa de Veracruz estaba situada en el puesto 24 en materia de CTI. Este *ranking* se compone de diez dimensiones que pretenden medir la economía del conocimiento y la innovación de CTI (Foro Consultivo Científico y Tecnológico-FCCyT, 2014).

Entre las dimensiones consideradas de mayor incidencia en el diseño y actualización curricular en el *Ranking* CTI 2013 se encuentra: 1) Infraestructura académica y de investigación, 2) Formación de recursos humanos, 3) Productividad científica e innovadora, y 4) Tecnologías de la información y comunicaciones. Estas dimensiones, recalcadas en la Tabla 1, abarcan aspectos que toman en cuenta la cobertura de programas para formación de recursos

humanos y la calidad y potencial en el capital humano, la capacidad de generación de conocimiento e innovación, la integración de personal de investigación y desarrollo tecnológico de nivel posgrado en las empresas, así como la conectividad y desarrollo de tecnologías de la información (FCCyT, 2014). En la Tabla 1, se puede observar las posiciones que ocupa la entidad de Veracruz en cada una de las dimensiones propuestas en este *ranking*, y en la cual se puede observar que la mejor posición que ocupa la entidad es en materia de componente institucional, misma que refiere a la capacidad de gestión, diseño e implementación de políticas públicas de CTI. Sin embargo, aunque esta dimensión es de vital importancia en lo general, aún existen otras dimensiones que requieren de un largo camino por recorrer para su mejora y fortalecimiento.

Aunque *Ranking* CTI 2013 es el estudio más reciente que el FCCyT ha elaborado en términos de medir la CTI, existen otros trabajos que han realizado mediciones similares en el periodo reciente. En la Tabla 1 también se incluyen los resultados del Índice Nacional de CTI 2018 (Centro de Análisis para la Investigación, A.C., 2018). Este estudio toma en cuenta el *Ranking* CTI 2013 y otros para presentar una revisión del estado del arte que integra una serie de pilares e indicadores que igualmente buscan medir la CTI en México, pero con las consideraciones estructurales y operacionales recientes del país. En esta tabla se hace una asociación de ambos índices, considerando que tienen similitudes y pretenden medir el mismo aspecto. Para el caso del Índice Nacional de CTI 2018, existen pilares (P) que tiene relación con más de una dimensión (D) del *Ranking* CTI 2013. Este es el caso, por ejemplo, del pilar P.9. Infraestructura material e intelectual, que tiene relación tanto con la D1. Infraestructura académica y de investigación, y la D2. Formación de recursos humanos del *Ranking* CTI 2013; mismo caso con el P.2. Inversión pública y privada en CTI, con D.4. Inversión en CTI y D.8. Componente institucional.

Tabla 1. Índices y rankings para medir la ciencia, la tecnología y la innovación en México.

Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Ranking 2013 (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014)		Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018 (Centro de Análisis para la Investigación, A.C. , 2018)	
Dimensión	Posición	Pilar	Posición
D1. Infraestructura académica y de investigación	22	P9. Infraestructura material e intelectual	13
D2. Formación de recursos humanos	25	P3. Educación superior	16
D3. Personal docente y de investigación	28	P9. Infraestructura material e intelectual	13
D4. Inversión en CTI	20	P2. Inversión pública y privada en CTI	24
D5. Productividad científica e innovadora	22	P6. Producción científica	22
D6. Infraestructura empresarial	18	P7. Empresas, innovadores	26
D7. Tecnologías de la información y comunicaciones	25	P12. Tecnologías de la información	27
D8. Componente institucional	13	P2. Inversión pública y privada en CTI	24
D9. Género en la CTI	19	P11. Género	12
D10. Entorno económico y social	22	P1. Contexto general	26

Fuente: Elaboración propia

Aunque el Índice Nacional de CTI 2018 muestra una mejora del posicionamiento de la entidad Veracruzana en términos de la CTI, aún existe una importante necesidad de formar profesionales y especialistas en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para poder reubicar al estado de Veracruz en una mejor posición. Esto aunado que a nivel nacional se facturan 33,200 millones de pesos anuales provenientes de la industria de tecnología de información, y con un crecimiento anual entre el 5 y 10%. Lo cual se refleja en un incremento de la demanda de profesionistas y oportunidades de empleo de TI, como lo ocurrido durante el año 2018, donde el número de vacantes disponibles creció un 32% para el desarrollo de software, mientras que para el análisis de la información incrementó un 83.3% (Mendoza, 2019).

A partir de lo descrito previamente, se visualiza un área de oportunidad para posicionar socialmente el conocimiento que se genera en cada una de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de la MSICU, mediante la formación de recurso humano consciente de las necesidades del estado de Veracruz, del país y del sector internacional, en materia de salud, educación, entretenimiento, servicios y emprendimiento. De esta manera, la formación de recurso humano desde este contexto ayudará a profundizar en una realidad contextual, la cual debe ir acompañada con la generación de tecnología y adquisición de competencias que impacten en el crecimiento social y económico del bienestar de la población. Por lo que, resulta necesario la consolidación y difusión de las competencias adquiridas en la MSICU entre los distintos sectores productivos y económicos regionales, nacionales e internacionales, fortaleciendo así las estrategias de vinculación que propician la transferencia del conocimiento adquirido dentro del programa, y resolviendo problemas específicos que fomenten el crecimiento y la sostenibilidad del medio.

Como resultado del trabajo realizado en el programa desde su apertura en el año 2012 y desde su ingreso al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), se evidencia un impacto positivo en el campo profesional y laboral. Esto obedece a la información recabada a través del seguimiento de egresados y empleadores

del programa, además del alcance de las solicitudes de aspirantes interesados a ingresar al posgrado, los cuales provienen de distintas regiones del territorio nacional, e incluyendo de procedencia internacional (Panamá, Cuba, Brasil). De esta forma, los estudiantes y egresados han podido participar en proyectos de vinculación con la industria, generando registros de software y diseñando soluciones centradas en el usuario que tienen un impacto positivo en la sociedad.

I.3 Oferta educativa nacional e internacional

I.3.1 Oferta educativa nacional

A nivel internacional, se identificaron 20 programas relacionados (ver Tabla 2). De estos, 4 se focalizan en el Cómputo Centrado en el Usuario, mientras que los 16 restantes tocan temas relacionados. De los 20 programas totales, 17 se encuentran en el continente americano (85%) y 3 en Europa (15%). De los 17 programas en América, 16 de ellos están en Estados Unidos y 1 en Colombia, mientras que de los 3 en Europa, dos están en Reino Unido y uno en Noruega.

Los programas con los que se puede comparar la MSICU, debido a que el enfoque es el área de Cómputo Centrado en el Usuario, son los primeros 4 de la Tabla 2. En una menor medida de similitud se encuentra la propuesta de *Drexel University*, ya que, aunque el programa es en Sistemas de Información con un curso obligatorio de IHC, tiene una especialidad en Cómputo Centrado en el Humano donde se ofrecen dos cursos adicionales sobre Experiencia de Usuario. En la Tabla 2 también es posible observar otros tres grupos de programas que abordan temas relacionados a la MSICU; los que se focalizan en la IHC, los que abordan el estudio de los Factores Humanos y los que estudian el Diseño de Interacciones y la Experiencia de Usuario. Todos esos programas consideran cursos relacionados con el Cómputo Centrado en el Usuario.

Tabla 2. Programas de maestría afines internacionales.

Programa de Maestría	Institución	País
Human-Centered Computing	University of Maryland	Estados Unidos
Human Centered Design and Engineering	University of Washington	Estados Unidos
Human-Centered Design	Florida Tech	Estados Unidos
Human-Centered Interactive Technologies	University of York	Reino Unido
Information Systems (esp. Human-Centered Computing)	Drexel University	Estados Unidos
Human Computer Interaction	Georgia Tech	Estados Unidos
Human Computer Interaction	University of Maryland	Estados Unidos
Human-Computer Interaction	Rochester Institute of Technology	Estados Unidos
Human-Computer Interaction	University College London	Reino Unido
Human-Computer Interaction	Carnegie Mellon University	Estados Unidos
Human-Computer Interaction	Indiana University	Estados Unidos
Computer Science (esp. HCI)	Stanford	Estados Unidos
Human Factors	Embry-Riddle Aeronautical University	Estados Unidos
Human Factors and Applied Cognition	George Mason University	Estados Unidos
Human Factors in Information Design	Bentley University	Estados Unidos
Experimental Psychology (esp. Human Factors)	University of Idaho	Estados Unidos
Information	University of Michigan	Estados Unidos
Media Arts and Science	MIT	Estados Unidos
Interaction Design	Norwegian University of Science and Technology	Noruega
Diseño de Experiencia de Usuario	UNIR	Colombia

Nota: La fecha de acceso y revisión de cada programa es noviembre de 2019.

I.3.2 Oferta educativa internacional

En lo concerniente a los programas de maestría afines a nivel nacional, se analizaron 44 programas en el PNPC de Conacyt en los ámbitos de las Ciencias de la Computación, Ciencias Computacionales, Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial. La mayoría de esos programas se centran en temas específicos relacionados generalmente con la ingeniería de software, los sistemas distribuidos, las bases de datos y la inteligencia artificial. Se pudo constatar que ninguno de los programas analizados se centra en los Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario. De igual manera, se buscaron programas afines que fueron sólo 12, mismos que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Programas afines nacionales en el PNPC.

Programa de Maestría	Institución	Entidad
Ciencias de la Computación ^a	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	Puebla
Ciencias de la Computación ^a	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	Baja California
Ciencias de la Computación	Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	Jalisco
Ciencias de la Computación	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	Tamaulipas
Ciencias de la Computación	Instituto Tecnológico de Culiacán	Sinaloa
Ciencias de la Computación	Instituto Tecnológico de Hermosillo	Sonora
Ciencias de la Computación	Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)	Yucatán
Ciencias en el área de Ciencias Computacionales	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica Y Electrónica (INAOE)	Puebla
Ingeniería de Software ^b	Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT)	Zacatecas
Sistemas Computacionales	Instituto Tecnológico de Chihuahua II	Chihuahua
Sistemas Computacionales	Instituto Tecnológico de Colima	Colima
Sistemas Computacionales	Instituto Tecnológico de Orizaba	Veracruz
Sistemas Inteligentes Multimedia	CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada	Querétaro

Nota: La fecha de acceso y revisión de cada programa es noviembre de 2019.

^a Programas que abordan aspectos de IHC y sistemas interactivos.

^b Programa de mayor afinidad con la MSICU.

Los programas en la Tabla 3 tienen una cierta afinidad con la MSICU. El programa de maestría más cercano es el de Ingeniería de Software del CIMAT^b, debido a que ofrece una especialización en Computación Centrada en el Humano con cuatro cursos sobre Fundamentos de IHC, Métodos de Investigación en IHC, Desarrollo de Videojuegos Centrados en el Usuario e Inteligencia Artificial para juegos. Aunque relevante, este programa se focaliza en aspectos de Ingeniería de Software y la especialización, por ser sólo cuatro cursos, no aborda las temáticas con el mismo nivel de profundidad que la MSICU.

Respecto a los otros programas listados, la afinidad se reduce a la consideración de algunos cursos optativos sobre Interacción Humano Computadora. En el caso de los programas de la BUAP^a y del CICESE^a en la Tabla 3, estos ofrecen más de un curso; el programa de la BUAP ofrece, además de un curso de IHC, cursos sobre interfaces de usuario multiplataforma y sobre trabajo colaborativo asistido por computadora; mientras que el programa del CICESE, contempla un curso de Diseño de Sistemas Interactivos y otro de Métodos de Investigación en Sistemas Interactivos. El resto de los programas en la Tabla 2 sólo considera un curso optativo de IHC.

A nivel de la entidad Veracruz, se destaca el caso del programa del Instituto Tecnológico de Orizaba, que ofrece un curso de Interacción Humano Computadora. Otras instituciones del Estado, como los Tecnológicos de Misantla y Poza Rica, ofrecen programas de Maestría en Sistemas Computacionales con otros enfoques. Finalmente, en el ámbito de Xalapa y su región, es posible encontrar la oferta del Tecnológico de Xalapa, con una Maestría en Sistemas Computacionales que ofrece especializaciones en Cómputo en la Nube, Automatización y Cómputo Intensivo. Al interior de la Universidad Veracruzana se encuentran programas como el de Inteligencia Artificial, orientada al cómputo bio-inspirado y a la robótica. Sin embargo, estas ofertas académicas tienen otros enfoques y no profundizan en los sistemas interactivos centrados en el usuario.

En resumen, la MSICU sigue siendo un programa de vanguardia a nivel nacional cuya oferta es comparable únicamente con programas en el extranjero, y que se encuentran principalmente en Estados Unidos y Reino Unido.

1.4 Marco legal del posgrado

El marco legal y la normatividad que regula el Sistema Educativo Nacional de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley General de Educación⁶ (LGE), misma que garantiza el derecho a la educación como se reconoce en el Artículo 3ro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los Tratados Internacionales de los que el Estado Mexicano forma parte. Por otro lado, la reglamentación detallada del Artículo 3ro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos referente a la educación, se declara en la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT)⁷.

Con relación a la LGE, esta ley también señala el derecho de toda persona a gozar de los beneficios del desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de la innovación, considerados como elementos fundamentales de la educación y la cultura. Esta premisa resulta ser un punto clave y de interés social para lograr el bienestar de las personas, identificando que los servicios educativos impulsen el desarrollo humano integral a través de un diálogo continuo entre la tecnología y la innovación, la ciencia, las humanidades y las artes, como factores del bienestar y de transformación social; tal y como se señala en el Artículo 12, Fracción II de la LGE.

Uno de los aspectos que destaca la LGE, en su Artículo 30, Fracción IV, es que los contenidos de los planes y programas de estudio de la educación serán el fomento de la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación, así como su

⁶ [Ley General de Educación de los Estados Unidos Mexicanos](#). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 30 de septiembre de 2019.

⁷ [Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos](#). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 5 de junio de 2002; última reforma [DOF 08/12/2015](#).

comprensión, aplicación y uso responsable. Esto resulta de suma importancia y oportuno en la definición y operación de planes de estudios con pertinencia social. Por lo que, con la definición de planes de estudios de la LGE, el Artículo 141 establece que las instituciones del Sistema Educativo Nacional expedirán certificados, constancias, diplomas, títulos o grados académicos a las personas que hayan concluido estudios de conformidad con los requisitos establecidos en los planes y programas de estudio correspondientes.

Con respecto de la LCyT, esta establece la normatividad para definir instancias y mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica, señalando en su Artículo 3, que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se integra por La Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y las actividades de investigación científica de las universidades e instituciones de educación superior, conforme a sus disposiciones aplicables. Siendo un principio que el gobierno federal otorga para fomentar el progreso y fortalecimiento de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, y la formación de recursos humanos especializados para la innovación. Esto se señala en el párrafo primero del Artículo 42, donde se menciona que el gobierno federal apoyará la investigación científica y tecnológica que contribuya significativamente a desarrollar un sistema de educación, formación y consolidación de recursos humanos de alta calidad en igualdad de oportunidades y acceso entre mujeres y hombres.

Además de lo anterior, la LCyT en su párrafo segundo del Artículo 42 señala que la Secretaría de Educación Pública y el Conacyt establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración para apoyar los estudios de posgrado, enfatizando el incremento de su calidad a través de la formación y consolidación de grupos académicos de investigación. Por lo que, para efectos de esta Ley, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se integra por la política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación y el Programa Especial de Ciencia,

Tecnología e Innovación (PECTI), así como los programas sectoriales y regionales, entre otros.

Por su parte, el Conacyt como un organismo público descentralizado del Estado, es una entidad que asesora al Ejecutivo Federal para articular las políticas públicas del gobierno federal y promover e impulsar la modernización tecnológica del país, mediante el desarrollo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación (Conacyt, 2019a). Para lograr esto, la Secretaría de Educación Pública (SEP)⁸ en conjunto con el Conacyt, han impulsado el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) como parte de una política pública que fomente la calidad del posgrado nacional mediante la operación de procesos de evaluación y seguimiento que aseguren el cumplimiento de estándares de calidad y pertinencia. Esto ha traído consigo la definición de un conjunto de Políticas del PNPC como (Conacyt, 2019b):

- Impulsar nuevas formas de organización del posgrado para favorecer el desarrollo nacional en la sociedad del conocimiento.
- Incrementar la capacidad de absorción del conocimiento científico, tecnológico y de innovación en los sectores de la sociedad.
- Posicionar el posgrado mexicano de alta calidad en el ámbito internacional.

Estas políticas son congruentes con lo que se ha planteado en el PECTI 2014-2018 (Conacyt, 2014), donde el Poder Ejecutivo Federal constituyó este programa como un elemento que permitirá avanzar hacia un desarrollo económico nacional más equilibrado, fomentando las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa con base en la formación de recursos humanos altamente calificados, que promuevan la investigación científica en instituciones de educación superior. Por lo consiguiente, este programa establece el hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, como un pilar para el progreso económico y social sostenible que brinde una educación de calidad a todos los mexicanos.

⁸ Secretaría de Educación Pública: <https://www.gob.mx/sep>

Aunado a lo anterior, para este año Conacyt presentó el Programa de Trabajo Anual 2020 del Conacyt (Conacyt, 2020), donde muestra la estrategia para el ejercicio del presupuesto, los objetivos, las principales acciones a realizar y metas a alcanzar. Dentro de este Programa de Trabajo Anual, se señala que, en concordancia con el PNPC, y Derivado de la publicación del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024⁹, el Conacyt tiene la encomienda de construir el PECTI 2019-2024¹⁰, así como el Programa Institucional del Conacyt 2020-2024, documentos que describen los objetivos, estrategias y acciones del Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación del Conacyt para el periodo señalado.

Para llevar a cabo lo anterior, Conacyt señala en su Programa de Trabajo Anual 2020, que su política de actuación está basada en cinco ejes rectores que marcan el rumbo científico y tecnológico. Estos ejes son: Eje 1) Fortalecimiento de la comunidad científica, para fortificar las capacidades técnicas, cognitivas, de reflexión y relacionadas con la actividad científica y tecnológica; Eje 2) Ciencia de frontera, para apoyar las investigaciones científicas que promuevan la soberanía científica e independencia tecnológica de México; Eje 3) Programas Nacionales Estratégicos Investigación científica orientada a problemas urgentes en todo el territorio, y su articulación con sector público, social y empresarial; Eje 4) Desarrollo tecnológico e innovación abierta, donde existe articulación multisectorial para la innovación responsable; y finalmente el Eje 5) Acceso universal al conocimiento, donde la población ejerce su derecho a acceder a los beneficios de la ciencia. Estos ejes son de suma importancia en la definición de estrategias que promuevan una transformación y evaluación en materia de ciencia y tecnología, fomentando las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa en materia de innovación tecnológica y científica también al exterior del país.

⁹ [Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024](#). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 12 de julio de 2019.

¹⁰ Aún se encuentra en proceso de dictamen y en proceso de aprobación y publicación, por lo que aún no se publican en el Diario Oficial de la Federación.

En referencia al marco normativo de la entidad federativa Veracruz de Ignacio de la Llave para la innovación tecnológica y científica, existe la Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica de Veracruz de Ignacio de la Llave¹¹ y un marco institucional cuyas principales referencias son el Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2019-2024¹², el Programa Veracruzano de Educación¹³, los Lineamientos del Sistema Veracruzano de Investigadores y el Reglamento Interno del Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este marco normativo busca fomentar, impulsar, fortalecer y coordinar las acciones públicas y privadas orientadas a desarrollar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación dentro de la entidad federativa.

En el PVD 2019-2024, con respecto a la ciencia y tecnología, se plantea el objetivo de facilitar a las personas las oportunidades de acceso y permanencia a los servicios educativos que garanticen la justicia social, a través de líneas de acción para impulsar la formación tecnológica y la investigación contextualizada en el nivel medio superior y superior. Para esto, el PVD 2019-2024 señala que los aportes de la ciencia, la tecnología y la innovación son indispensables para avanzar en el combate a la pobreza, así como elementos clave en las acciones para el logro de los objetivos enmarcados en la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, la cual sustenta una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que suscriben esta agenda como una guía de trabajo durante los próximos 15 años (Naciones

¹¹ [Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica de Veracruz de Ignacio de la Llave](#). Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 8 de noviembre de 2004. Última reforma publicada en la gaceta oficial el 5 de junio de 2018. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

¹² [Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024](#). Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de junio de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

¹³ [Programa Veracruzano de Educación](#). Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de septiembre de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz México.

Unidas, 2018). Esto resulta motivante para fortalecer la investigación científica y tecnológica de la población veracruzana, orientando los esfuerzos para lograr un desarrollo sostenible que posibilite la convivencia en una sociedad más justa y equitativa.

Es con la normatividad descrita anteriormente que, en su calidad de institución pública, la UV tiene la autonomía requerida para operar el programa de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, aprobado para su creación como programa, su plan y programas de estudios en el Consejo Universitario General celebrado el día 27 de febrero del año 2012, con fundamento en el artículo 41 fracción XXVI de la Ley Orgánica y el artículo 33 del Reglamento del Consejo Universitario. Consumando de esta manera, un compromiso y una responsabilidad latente para operar el programa bajo el cumplimiento de un marco normativo que, en atención a las necesidades de trascendencia social definidos en la agenda nacional del país, busca tener un impacto positivo en la entidad de Veracruz.

La regulación y organización de los estudios de posgrado dentro de la UV, se rige bajo los documentos normativos vigentes en la universidad, tales como la Ley Orgánica¹⁴, el Estatuto de los Alumnos, el Estatuto de Personal Académico y el Reglamento General de Estudios de Posgrado, los cuales son de observancia general y obligatoria en la Universidad Veracruzana. Por lo que los planes y programas de estudios de los posgrados se regirán por las disposiciones de los reglamentos en mención, con objetivos alineados al plan institucional y sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento de Planes y Programas de la Universidad Veracruzana.

¹⁴ [Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana](#). Publicada en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 25 de diciembre de 1993. Reformada en Gaceta Oficial del 28 de diciembre de 1996.

Con relación al plan institucional, la UV se ha fortalecido a través de su Plan General de Desarrollo 2030¹⁵ y el Programa de Trabajo Estratégico 2017-2021¹⁶, documentos que plantean el rumbo de la institución a través de la generación de conocimiento para su distribución social y comprometida con el desarrollo sostenible internacional, regional y local, garantizando de esta forma la calidad de sus servicios y excelencia en cada una de las estructuras organizacionales de la universidad (Universidad Veracruzana, 2017). Y siendo el Plan General de Desarrollo de 2030 de la universidad, un documento que destaca que uno de los retos más importantes de las Instituciones de Educación Superior es la reformulación de sus planes y programas de estudio. De esta manera, la UV a través de este plan busca fortalecer la formación integral de los estudiantes a través de la transversalidad y la flexibilidad en un entorno universitario que refleje un impacto positivo y significativo en sectores productivos de la sociedad.

Por lo mencionado anteriormente, el programa de la MSICU plantea en este documento objetivos, metas y áreas de interés que son congruentes con los elementos expuestos en este apartado. Específicamente, con la selección e implementación de métodos educativos innovadores centrados en el estudiante, así como la conformación de grupos de trabajo multidisciplinarios que generan conocimiento y soluciones aplicables al mercado y sociedad actual a través la formación de recurso humano especializado, el cual fortalezca la investigación científica y tecnológica de la entidad y del país, como se señala en el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024 y en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

¹⁵Plan General de Desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana. Disponible en:

<https://www.uv.mx/universidad/doctosofi/UV-Plan-General-de-Desarrollo-2030.pdf>

¹⁶Programa de Trabajo Estratégico 2017-2021 Universidad Veracruzana. Disponible en:

<https://www.uv.mx/documentos/files/2019/05/pte-2017-2021.pdf>

II. Fundamentación académica

II.1 Antecedente del programa educativo

De acuerdo con la norma ISO “*Ergonomics of human system interaction*” (ISO 9241-11:2018), un sistema interactivo es una combinación de hardware y/o software y/o servicios y/o personas con las que los usuarios interactúan para lograr objetivos específicos (ISO 9241-11:2018, 2018). Ejemplos de sistemas de este tipo se encuentran prácticamente en cualquier dominio: educación, salud, entretenimiento, solo por mencionar algunos. Las formas de interactuar con estos sistemas han ido evolucionando con el tiempo, yendo desde interfaces textuales basadas en consola, para pasar a interfaces gráficas y más recientemente a interfaces naturales basadas en voz o gestos.

Para que un sistema interactivo sea adecuado para sus usuarios, ha sido sugerido que su construcción debe considerar al usuario como parte fundamental del proceso. El diseño centrado en el usuario es un enfoque al diseño y desarrollo de sistemas dirigido a que los sistemas interactivos sean más usables, enfocándose en el uso del sistema y aplicando conocimiento y técnicas de factores humanos, ergonomía y usabilidad (ISO 9241-11, 2018). Cabe puntualizar que en la literatura otros autores como Sebe (2010) y Ritter (2014) también señalan el término “diseño centrado en el humano” para enfatizar que el alcance de un sistema interactivo no sólo llega a sus usuarios directos, sino a otros participantes de manera indirecta. No obstante, en la práctica, ambos términos son usados como sinónimos.

Los sistemas interactivos centrados en el usuario han tomado relevancia en los últimos años. Simultáneamente, la tecnología avanza rápidamente y eso abre las puertas hacia nuevos tipos de sistemas, cada vez más personalizados e inteligentes. En los siguientes años las personas interactuarán con autos capaces de adaptar la posición de sus asientos dependiendo de quién lo maneje y de negociar con otros autos para optimizar el flujo de tráfico. Nuestra ropa podrá

tener sus propias direcciones lógicas de Internet e informarán al fabricante su frecuencia de uso. Nuestras casas estarán al tanto de nuestras condiciones de salud y avisarán a los relativos servicios salud en caso de emergencia.

El personal que participe activamente en la creación de estos sistemas debe dominar fluidamente un repertorio muy diverso de modelos, técnicas y tecnología de diversas áreas como la IHC, los sistemas distribuidos, las bases de datos, la ingeniería de software, la inteligencia artificial, las telecomunicaciones, entre otras.

Asimismo, deben identificar su interrelación con otras disciplinas tales como: la ciencia cognitiva, la psicología, la sociología, la pedagogía, entre otras. Además, tienen que hacer frente a la complejidad de la construcción de estos sistemas, creando componentes heterogéneos que se comuniquen entre sí, integrando diversas representaciones de datos y conocimiento, mezclando hardware tradicional y sensores con software, todo esto considerando las características de los diferentes tipos de usuarios (adultos mayores, personas con discapacidad, entre otros).

La MSICU es un programa que ha evolucionado desde su creación e ingreso al PNPC en el 2012; actualmente ya cuenta con ocho generaciones de las cuales 6 han egresado y 2 están actualmente en curso. A lo largo de esas 8 generaciones han ingresado un total de 92 estudiantes de los cuales se han graduado en tiempo y forma 42 estudiantes (al 12 de marzo del 2020). La Tabla 4 muestra la demanda del programa, tomando en cuenta por cada generación, los aspirantes que participaron en el proceso de admisión, los estudiantes que lograron ingresar y la eficiencia terminal de cada generación, destacándose que el promedio de eficiencia terminal del programa es del 68%.

Tabla 4. Demanda del programa y eficiencia terminal considerando el plazo estipulado por la legislación universitaria y el Conacyt.

Generaciones	Aspirantes ¹	Estudiantes Inscritos y que cursaron el plan de estudios	Graduados en plazo Conacyt	% de eficiencia terminal
2012-2014	18 (18)	12	8	66
2013-2015	24 (19)	13	8	61
2014-2016	13 (12)	8	8	100
2015-2017	22 (20)	10	6	60
2016-2018	14 (12)	8	4	50
2017-2019	19 (15)	11	8	72
2018-2020	23 (23)	16	Aún se encuentran cursando el plan de estudios 2012	
2019-2021	20 (20)	13		
2020-2022	26 (19)	Aún se encuentran participando en el proceso de admisión para ingresar al ciclo escolar agosto 2020 ²		
Total	179 (146)	92	42	68 (promedio)

¹Para la columna de aspirantes, se incluye el número de aspirantes registrados para el proceso de admisión, y entre paréntesis aquellos que continuaron el proceso de evaluaciones especiales.

²El ingreso al ciclo escolar agosto 2020 se ajustará al plan de contingencia actual de COVID-19.

Desde la concepción de la MSICU en el año 2012, se realizó un estudio acerca de las necesidades sociales y laborales de la región, para ello los esfuerzos se orientaron en recabar información y opinión de egresados sobre la posibilidad de cursar estudios de maestría y en qué áreas. Además de realizar un análisis sobre la evolución del área de desarrollo de software respecto a los usuarios y al avance de la tecnología. Este tipo de estudios se realizan de manera periódica con la finalidad de contribuir a la mejora continua en el programa. Desde sus primeros egresados, el programa de maestría ha establecido comunicación con sus egresados organizando actividades académicas y talleres especializados entre ellos. Esto ha permitido, la organización de foros o eventos donde egresados del programa participen activamente en conferencias u otro tipo de actividades referentes a su formación. Mantener la comunicación con los egresados ha sido una de las actividades de mayor relevancia para identificar áreas de oportunidad y motivar la mejora continua del programa.

Del mismo modo, se ha agilizado el proceso de seguimiento de egresados mediante el uso de instrumentos y cuestionarios digitales que son enviados a los egresados y a sus empleadores. Esto permite recolectar información que es utilizada para reforzar y actualizar los contenidos de los programas educativos de acuerdo con las necesidades de los empleadores. Además, la información recabada apoya el análisis de la pertinencia del programa y el reforzamiento de actividades de vinculación (estancias académicas/industriales) para mantener redes de colaboración con el sector público y privado.

Con el programa y el plan 2012 ya en operación, la revisión y actualización de contenidos de los programas de experiencias educativas se ha realizado mediante reuniones académicas en las que se analizan y ajustan sus contenidos, esto de acuerdo con las necesidades del sector de incidencia del programa. La última actualización de programas fue avalada por la H. Junta Académica de la Facultad de Estadística e Informática en agosto del año 2019. Sin embargo, aunque este proceso de revisión de contenidos de programa del plan de estudios resulta importante, el avance tecnológico de vanguardia, la demanda del mercado actual, la información recabada a partir de la revisión de la reciente literatura, y los estudios exploratorios entre estudiantes y egresados, ha motivado una actualización y a su vez una reestructuración del plan 2012, la cual culmina en una reforma curricular presentada en este documento, definiendo así el plan de estudio 2020 de la programa de la MSICU.

Para la actualización y reestructuración del plan 2012 se realizó un nuevo estudio de factibilidad abordando un análisis documental que parte de tres elementos importantes: el i) estudio de las necesidades de empleadores, la ii) demanda de estudiantes de licenciatura afines al área del posgrado y que son potenciales candidatos a ingresar al programa, y finalmente el iii) análisis de los egresados del programa, donde se explora su mercado actual y su desempeño en diversos sectores a partir de las competencias ofrecidas por el programa.

Este estudio se realizó en términos de los siguientes temas:

- Interacción Humano-Computadora
- Modelado de usuarios: en aspectos sociales, psicológicos, culturales, emocionales, entre otros.
- Evaluación de software
- Tecnología Interactiva
- *Frameworks* de desarrollo de software
- Conectividad y redes de telecomunicaciones
- Gestión de datos

Además, se consideraron variables tales como el nivel de estudios y experiencia de los encuestados. De esa manera, la LGAC1, comprende aspectos centrados en la construcción de sistemas interactivos en dominios de aplicación bajo una perspectiva centrada en el usuario. Mientras que la LGAC2, se centra más en el estudio de la interacción de humano con la computadora y aspectos de evaluación de sistemas, generando de esta manera artefactos o modelos conceptuales de usuarios que sirvan de base tecnológica para la construcción de sistemas interactivos.

II.1.1 Estudio de necesidades de los empleadores

II.1.1.1 Técnica de recolección

A continuación, se describen los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados a empleadores, cuyo objetivo fue identificar las habilidades y conocimientos que las empresas buscan en el personal dedicado al desarrollo de software. Los resultados obtenidos se categorizan en tres bloques clasificatorios utilizados para las técnicas de recolección. El Bloque I mide la relevancia que consideran los empleadores según su experiencia en el sector las temáticas abordadas en el plan y programa 2012 de la MSICU, El Bloque II identifica personal con nivel posgrado trabajando en la empresa del empleador encuestado. Y finalmente, el Bloque III tiene como propósito determinar cuáles son las habilidades más valiosas que deben tener sus empleados.

II.1.1.2 Selección de la muestra

El estudio se basó en un muestreo aleatorio no probabilístico de empleadores de Veracruz, en las zonas de Córdoba-Orizaba y Xalapa. En total, se aplicaron 38 encuestas a empresarios y directivos de diferentes empresas e instituciones. El giro y actividad de cada encuestado es diverso. Los identificados son los siguientes: gubernamental en actividades de cuidado y protección del medio ambiente, desarrollo de software, servicios de capacitación, servicios restauranteros, servidor de índole académico y de investigación, comercializadora de productos, administración pública y gubernamental, y servicios profesionales en general y de procesos financieros. Entre los roles desempeñados en sus puestos se tienen administradores, jefes de departamentos, líderes de proyectos, presidentes o representantes legales de la empresa, directores, subdirectores de desarrollo y directores de operaciones,

II.1.1.3 Discusión

Con relación a los resultados del Bloque I, los empleadores coinciden en la importancia de contar con empleados con conocimientos en las diversas áreas abordadas en la MSICU, entre las cuales destacaron la importancia del temas referentes a: “Interacción Humano-computadora”, “Modelado de usuarios”, “Evaluación de software”, “Tecnología Interactiva”, “*Frameworks* de desarrollo de software”, “Servicios de conectividad y red” que puedan integrarse con la “Gestión datos” de vanguardia para el desarrollo de sistemas interactivos que utilicen tecnología computacional centrada en el usuario. Además, también los encuestados consideran muy importante que los desarrolladores de software cuenten con conocimientos de base en estas áreas, con lo cual se demuestra la pertinencia del perfil del programa educativo en el campo laboral, constatando que el grado de empleabilidad de los egresados de la MSICU podrá ser alto.

El bloque II identifica que existe personal con nivel posgrado trabajando en la empresa del empleador encuestado, y si hay interés de esta por contratar más empleados con este tipo de perfil. Por lo que un 89.5% de los empleadores encuestados, cuando tienen puestos vacantes buscan empleados en la región Xalapa. Asimismo, el 66% de los empleadores comentaron que consideran muy importante que sus empleados tengan grado de maestría o superior. Y que en igualdad de condiciones el 61% prefiere contratar empleados con grado de maestría. Lo que alienta el compromiso institucional por continuar generando recursos humanos capacitados en áreas emergentes como las del programa MSICU.

Para el bloque III se aplicaron preguntas abiertas cuyo propósito fue determinar en las palabras del empleador, cuáles son las habilidades más valiosas que deben tener sus empleados, y en que ámbito suelen desarrollarse. Con respecto a la actividad de las empresas la mayoría se enfoca al Desarrollo de software, Administración, Servicios, Construcción, Abarrotes, Investigación, Finanzas, Educación, entre otros. De igual manera, se observa que la mayoría de los empleadores encuestados son directores, Jefes de Departamento, Docentes, Lideres, subdirectores o Técnicos.

De acuerdo con los contenidos o aspectos que deberían considerarse para que sus empleados sean competitivos en el ámbito laboral, los empleados comentaron principalmente las siguiente competencias para un buen desenvolvimiento: desarrollo de software, seguido de otros aspectos y particularidades como como el diseño de interfaces de usuario, mejora de la experiencia de usuario administración y gestión de base de datos en sistemas especializados, trabajo en equipo, liderazgo, dominio del inglés, análisis de datos, entre otros.

II.1.2 Estudio de demanda de los estudiantes y egresados

II.1.2.1 Técnica de recolección

La técnica de recolección consistió en la captura de datos a partir de un cuestionario en línea que fue enviado a estudiantes y egresados de licenciatura. Estos resultados fueron clasificados en cuatro bloques. El Bloque I mide que tan relevante consideran los egresados de licenciatura las temáticas abordadas por el programa de la MSICU, según su experiencia laboral. El Bloque II mide el nivel de conocimientos que reportan estudiantes y egresados sobre los ejes del posgrado, con el fin de identificar nichos de oportunidad para formación adicional que la MSICU puede proveer. El Bloque III mide el interés de los estudiantes por estudiar un posgrado relacionado con las temáticas de la MSICU, el lugar donde estarían interesados en cursarlo. Finalmente, el Bloque IV determina cuales son los criterios que posibles candidatos consideran como los más importantes a la hora de elegir un programa de posgrado, de modo que éstos se puedan afianzar tanto en los perfiles de ingreso y como de egreso.

II.1.2.2 Selección de la muestra

En total, se contó con una muestra de 155 encuestados con estudios en estas disciplinas. Todos provenientes de la región Xalapa. Sus edades iban desde los 17 hasta los 37 años cumplidos. En el 85% de los casos, los encuestados eran aún estudiantes de licenciatura. Sin embargo, a pesar de que sólo el 15% eran egresados, 31% del total estaban empleados o habían desempeñado actividades relacionadas con el desarrollo del software en el pasado. En concreto, se consideró una población con estudios en las áreas de: Tecnologías Computacionales, Ingeniería de Software, Redes y Servicios de Cómputo, Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales.

II.1.2.3 Discusión

En el estudio realizado se observa que más de la mitad de los encuestados son mayores de 19 años. Esto ubica a dos terceras partes de la muestra en el campo de candidatos potenciales, dado que la mayoría se encuentra ya sea en los últimos semestres de licenciatura o en el mercado laboral. De la proporción de los encuestados que han tenido contacto con el mercado laboral, 31% de ellos han trabajado o trabajan actualmente en la industria del desarrollo de software, y son quienes en el estudio demostraron mayor conciencia en el dominio y uso de algunos temas. El instrumento aplicado contempló una pregunta para determinar la importancia de las áreas que componen los ejes del plan de estudios del programa en el mercado laboral, tal y como es percibida por los respondientes que han trabajado en desarrollo de software. A su vez, también se les preguntó a los encuestados sobre su nivel de conocimientos en las mismas áreas. A continuación, se mencionan los elementos más destacados encontrados en el Bloque I de este estudio de estudiantes y egresados.

El nivel de importancia percibida del área de IHC, la Figura 1 muestra el nivel de importancia percibido del área de “Interacción Humano-Computadora” (IHC) por los encuestados que cuentan con experiencia laboral. Como se observa el área se percibe como “muy importante” por la mayoría de los estudiantes que cuenta con experiencia laboral. Sin embargo, como se puede observar la Figura 2, el nivel de conocimientos en la misma disciplina es considerado “incompleto” por poco más de la mitad de la población total. Descubriéndose de esta manera que las competencias de IHC, aunque resultar ser importante el sector productivo estos no son abordados parcial o totalmente a nivel de licenciatura.

Esto último se debe a que la IHC es una disciplina que abarca el estudio de múltiples elementos y áreas específicas que salen del alcance de los programas de licenciatura tradicionales del área de computación. Esto en gran medida se debe a que la experiencia generada con un primer acercamiento al sector productivo, y la formación integral del mismo estudiante por experiencias previas

durante su profesionalización, son requeridas para adquirir competencias con la profundidad y alcance de un nivel de especialización necesario para estudiar en su totalidad la usabilidad, la experiencia de usuario, los aspectos psicológicos, los *frameworks* tecnológicos o conceptuales para evaluar software u otro tipo de herramientas o modelos que sirvan de base para construir sistemas interactivos centrados en el usuario. Por esta razón, toma importancia que la IHC como disciplina sea considerada de vital importancia por parte del mercado actual y de los estudiantes próximos a egresar. Esto hace evidente que área pueda ser abordada con un mayor nivel con de detalle y complejidad posterior al nivel licenciatura.

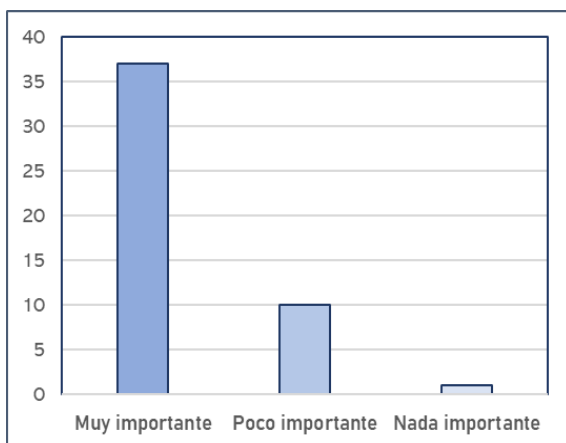


Figura 1. ¿Qué tan importante es o fue tener conocimientos en Interacción Humano-Computadora?

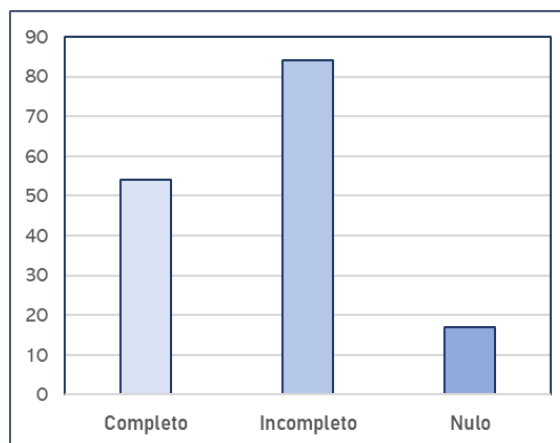


Figura 2. ¿Cómo consideras tu conocimiento en Interacción Humano-Computadora?

En lo que respecta al área de “Modelado de usuarios”, a diferencia del área IHC, se observó que los encuestados muestran desconocimiento de la aplicabilidad y uso de esta área. Este resultado es notable, considerando que la literatura actual en el área IHC se considera relevante del modelado de usuarios. Este resultado puede ser procedente de una falta de conocimientos de la temática y la falta de abordaje de este tema en programa de licenciatura. Por lo que resulta de vital importancia ser abordado en el programa MSICU.

En lo referente al área de “Evaluación de software” también es considerada una “muy importante” por la población. Sin embargo, se pudo notar que la mayoría de los encuestados conoce poco o nada del área, lo que da evidencia que, aunque es un tema de suma importancia en el diseño de sistemas interactivos hoy en día, los programas de licenciatura no abordan estos tópicos en sus contenidos. Por lo que su inclusión en el área disciplinar del programa de la MSICU resulta trascendental.

Para el área de “Tecnología Interactiva” los encuestados con experiencia profesional la perciben como un área “muy importante”. Sin embargo, se observa que los estudiantes en su mayoría no perciben contar con una formación sólida en esta área, por lo que buscan desarrollarla posteriormente a sus estudios de licenciatura. Esta área parte más de desde un enfoque integral y aplicativo con la IHC, el “Modelado de Usuarios” y la “Evaluación de software”, debido a que es un elemento que resulta ser de suma importancia al momento de construir soluciones interactivas que sean evaluadas desde un enfoque centrado en el usuario. Por ejemplo, ambientes Web, móviles y otros donde exista interacción con otros dispositivos o artefactos de vanguardia que los usuarios emplean como parte de un mismo sistema (p.ej. relojes inteligentes, pulseras, lentes de realidad virtual o aumentado, interfaces cerebro computadora, por mencionar algunos).

En cuanto al área de “*Frameworks* de desarrollo”, se observó en los entrevistados que esta área resulta ser de vital importancia por los encuestados. Esto puede deberse a que es a través del uso de este tipo de herramientas y es que se pueden construir sistemas especializados y avanzados en distintas áreas. Sin embargo, en sus respuestas comentan que cuentan su conocimiento es nulo, pese a que están próximos a egresar.

Con relación a la “Gestión de datos y conocimientos”, esta área también es considerada por los encuestados como “muy importante”, debido a que sirve como un área de integración para ser utilizada en el diseño de “Tecnología Interactiva”, puntualmente para estar a la vanguardia en la gestión de bases de datos no tradicionales que se utilizan en sistemas interactivos como videojuegos masivos, sistemas de realidad aumentada o de realidad virtual, y donde el manejo de la

información debe ser acorde a los requerimientos de este tipo de sistemas. Estos conceptos especializados resultan ser adecuados para ser explorados a nivel posgrado.

Finalmente, la última área abordada en este estudio fue la de “Conectividad y redes de telecomunicaciones”, donde percepción de los encuestados fue de “muy importante”. Esto obedece a que esta área juega un papel complementario, aplicativo e integrador adquirido previamente en los programas de licenciatura, y que resulta ser importante para la integración de tecnología interactiva interconectada centrada en el usuario.

Para el Bloque II, se identifica si existe personal con nivel posgrado trabajando en la empresa del empleador encuestado, y si hay interés de esta por contratar más de este tipo de empleados. En esta parte se observó en el instrumento que el 89.5% de los empleadores encuestados, cuando tienen puestos vacantes buscan empleados en la región Xalapa. En general, los resultados encontrados muestran que los ejes del programa abordan puntos que pueden ser importantes para la empleabilidad de los egresados. La alta cantidad de encuestados que consideraron su conocimiento como incompleto muestran que existe una necesidad real de reforzar las capacidades de estos, dando certeza a la idoneidad de la formación propuesta por la MSICU. Finalmente, esto puede ser una ventaja competitiva para los posibles candidatos al entrar al mercado laboral; y donde el 90% de ellos espera trabajar en la industria del desarrollo de software, probando que la aportación de un programa profesionalizante como este es de relevancia estratégica para el desarrollo de la región.

Para las preguntas del Bloque III, se obtuvo evidencia de que al menos un 71% considera estudiar un posgrado relacionado con el desarrollo de software especializado, además de que un 83% de los encuestados considerarían estudiar una maestría en la UV. Esto implica que existe una proporción de egresados en la región que son posibles candidatos a posgrados ofertados en la institución. Aunado a ello, también se encontró evidencia de que el 71% de los encuestados provenientes de áreas relacionadas con el desarrollo de software, están

familiarizados y entusiasmados de estudiar con mayor profundidad las áreas del programa de la MSICU. Existiendo de este modo, el interés de poder cursar en algún momento este programa de maestría.

Finalmente, en esa misma línea de pensamiento, es importante considerar los resultados del Bloque IV, cuyas preguntas están orientadas a medir el interés de los encuestados por hacer una maestría. Con relación a estos resultados se identifica que más de la mitad de los estudiantes y egresados de licenciaturas que tienen relación con las TIC son candidatos potenciales para cursar el programa de la MSICU. Referente a esto, ellos emitieron comentarios que consideran relevantes para la elección de cursar un posgrado, puntualmente hicieron mención del campo laboral del posgrado, su ambiente, el nivel de calidad, la planta docente, entre otros aspectos que resultan relevantes en el diseño y desarrollo curricular del plan de estudios descrito en este documento.

Además de los participantes en el estudio de esta sección, es importante contar con un balance general para conocer la distribución de la matrícula a nivel estatal de estudiantes que cursan un programa de licenciatura en el campo de las TIC y que eventualmente también son candidatos potenciales del programa. Este detalle puede apreciarse en la Tabla 5, donde a nivel estatal las instituciones que tienen el mayor número de matrícula de estudiantes a nivel licenciatura en el campo de las TIC son: los Institutos Tecnológicos Superiores Estatales y Federales, la Universidad Veracruzana, y, en menor medida el Instituto Consorcio Clavijero. Esta información corresponde con el ciclo 2018-2019 publicado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (2018). Esto permite observar que existe un campo importante con recurso humano de alto potencial que está por titularse a nivel profesional (licenciatura) y que podría desempeñarse como un candidato adecuado para el programa de la MSICU.

Tabla 5. Matrícula de nivel licenciatura en el área de formación “Tecnologías de la Información y la Comunicación” de la entidad Veracruz.

Anuario 2018-2019 (ANUIES, 2018)						
Institución de Educación Superior (IES)	Matrícula	Egresados	Titulados	% matrícula	% egresados	% Titulados
Instituto Consorcio Clavijero	557	28	40	4	2	3
Institutos Tecnológicos Federales	2,161	256	233	15	15	15
Institutos Tecnológicos Superiores	6,916	785	584	48	45	39
Universidad Veracruzana	3,019	211	310	21	12	20
Otras IES*	1,725	460	347	12	26	23
Total	14,378	1,740	1,514	100	100	100
Fuente: Elaboración propia con datos recuperados del Anuario de Educación Superior (Licenciatura) 2018-2019 de ANUIES . *“Otras IES” acumula los indicadores de todas aquellas instituciones que tienen porcentaje de matrícula menor del 3% a nivel de la entidad.						

La Figura 3 muestra la distribución por porcentajes de las IES de licenciatura con mayor representatividad e incidencia en el número de matrícula, egresados y titulados de la entidad federativa Veracruz, puntualmente en el campo de las TIC. En consecuencia, a lo anterior, esta información hace notar que los Institutos Tecnológicos Federales y Superiores, además de la UV y otras instituciones generan recurso que pueden ser candidatos potenciales del programa de la MSICU.

Como puede verse en la Tabla 6, si se toma en cuenta la cantidad de matrícula de maestría de Veracruz, el campo Tecnologías de la información y la Comunicación ocupa el séptimo puesto de un total de 9 campos de conocimiento (Secretaría de Educación de Veracruz, 2019). Esto evidencia la necesidad de seguir fomentando la Tecnología de la Información y la Comunicación a través del fortalecimiento de recurso humano mediante el diseño y formulación de programas de estudios que cumplan con los criterios establecidos en los distintos marcos normativos y planes de desarrollo institucionales.

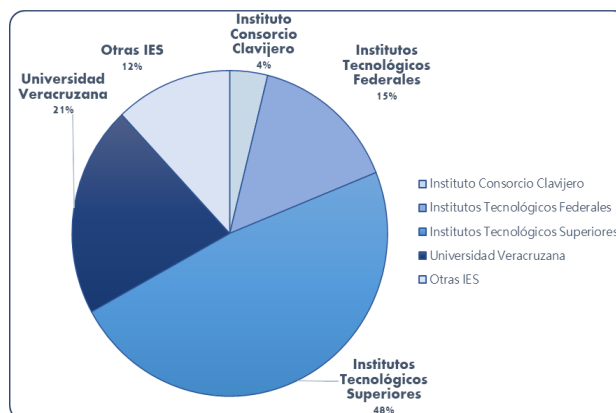


Figura 3. Distribución por porcentajes de la matrícula de licenciatura de la entidad Veracruz por campo de formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (agrupando las IES con mayor representatividad).

Tabla 6. Matrícula de licenciatura y maestría por área de formación de la entidad Veracruz.

Posición por No. de matrícula por área de formación (Maestría)	Campo de formación académica	Nivel académico	
		Licenciatura	Maestría
1	Educación	17,714	3,195
2	Administración y Negocios	55,748	2,230
3	Ciencias Sociales y Derecho	30,682	1,479
4	Ciencias de la Salud	19,389	798
5	Ingeniería, Manufactura y Construcción	68,292	775
6	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística	4,389	334
7	Tecnologías de la Información y la Comunicación	14,378	278
8	Servicios	3,877	206
9	Agronomía y Veterinaria	5,877	129
10	Artes y humanidad	6,577	117
	Total	226,923	9,541

Fuente: Elaboración propia con datos recuperados del Prontuario Estadístico del Sistema Educativo Estatal de Veracruz para el Inicio de Curso 2018-2019 ¹⁷

¹⁷Prontuario Estadístico Inicio de del Sistem Educativo Estatal: <https://www.sev.gob.mx/v1/servicios/anuario-estadistico/>

II.1.3 Estudio de seguimiento de egresados

La MSICU es un programa que ha evolucionado desde su creación e ingreso al PNPC en el 2012; actualmente cuenta con ocho generaciones de las cuales 6 han egresado y 2 están actualmente en curso. En Tabla 7 se puede apreciar las generaciones, estudiantes inscritos y su género.

Tabla 7. Distribución de estudiantes inscritos por generación y género.

Número de generación	Generación	Inscritos	Genero		Extranjeros		Egresados
			Femenino	Masculino	Nacionales	Extranjeros	
1	2012-2014	12	4	8	8	-	8
2	2013-2015	13	7	6	13	-	8
3	2014-2016	8	3	5	8	-	8
4	2015-2017	10	3	7	7	-	6
5	2016-2018	8	3	5	10	-	4
6	2017-2019	12	5	7	11	1	8
7	2018-2020	16	8	8	16	-	Cursando aún el plan de estudios
8	2019-2021	13	2	11	11	2	

El programa de la MSICU ha implementado estrategias de seguimiento de egresados que buscan fortalecer la mejora continua de los programas de las Experiencias Educativas que se imparten al interior de la maestría. Al mismo tiempo, mediante la aplicación de instrumentos como encuestas, los egresados proporcionan información sobre las actividades que realizan en sus distintos lugares de trabajo o estudio y así contribuyen a determinar la pertinencia del programa y la mejora continua del mismo. La encuesta está conformada por 13 secciones: datos generales, empleo relacionado con su formación, búsqueda de empleo actual, duración de la búsqueda, trabajo actual, datos de contacto del jefe directo, actividades del posgrado en el trabajo, satisfacción, utilidad de competencias en el trabajo, información salarial, desempeño actual y sugerencias para mejora del posgrado.

Actualmente, el 71% de los egresados se encuentra trabajando en Instituciones como Dirección General de Vinculación de la Universidad Veracruzana, Grupo PepsiCo, Grupo Vidanta, ORFIS Xalapa, Poder Judicial del Estado de Veracruz y Secretaría de Educación de Veracruz. Por otra parte, el 17% se encuentra estudiando un Doctorado de Tiempo Completo, Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Veracruzana y todos cuentan con becas CONACyT. De los egresados que se encuentra trabajando, el 50% encontró empleo en menos de un mes posterior a su egreso de la MSICU. De los egresados que se encuentran trabajando, el 43% tiene una contratación laboral de base. Además, el 79% dice que las funciones que realiza en su trabajo son de acuerdo con sus estudios de Maestría.

Aunado a lo anterior, es importante resaltar que el 64% de los egresados comenta que las actividades que desempeña en su trabajo específicas de su grado de maestría. Y con relación a la pregunta referente a las actividades que desempeña son específicas de su grado de maestrías importante de destacar que el 71% de los egresados se encuentran satisfechos con el trabajo actual. Aunado a esto, los egresados valoran que las competencias generales aprendidas en el programa son muy útiles en su mayoría (ver Tabla 8).

Tabla 8. Utilidad de las competencias del egresado para desempeñar su trabajo: Desde 1, muy poco útil, hasta 5, muy útil.

Competencias en el trabajo	Valoración					
	1	2	3	4	5	% Total
Formación Teórica	14,3	7,1	35,8	21,4	21,4	100
Formación Práctica	0	7,1	14,3	14,3	64,3	100
Expresión Oral	0	7,1	21,4	28,6	42,9	100
Comunicación Escrita	7,1	14,3	21,4	14,3	42,9	100
Trabajo en Equipo	7,1	0,0	14,3	21,4	57,2	100
Liderazgo	7,1	0	21,4	21,4	50,1	100
Resolución de Problemas	0	0	7,1	14,3	78,6	100
Idiomas extranjeros	14,3	0,0	21,4	42,9	21,4	100
Informática	0	7,1	0	21,4	71,5	100
Creatividad	0	0	14,3	14,3	71,4	100
Capacidad para el aprendizaje	0	0	7,1	14,3	78,6	100

En general, se puede verificar que los egresados de la MSICU aportan en forma efectiva al desarrollo científico, tecnológico, económico-social y cultural, debido a que, posterior a su egreso, el 31% de los egresados participa en actividades de investigación, desarrollo e innovación; 19% ejerce la docencia; 44% imparte consultoría profesional; 13% ha desempeñado algún cargo directivo y el 44% ha contribuido al desarrollo cultural y social de la población. Y hasta este momento, el 74% de los egresados se encuentran satisfechos con respecto a las competencias adquiridas en la maestría (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Desempeño actual de los egresados en diferentes ámbitos.

Desempeño actual	Sí	No
Investigación, desarrollo e innovación	31	69
Docencia	19	81
Consultoría profesional	44	56
Cargos directivos	13	87
Aportes al desarrollo cultural y social	44	56

Por último, con respecto a los comentarios o sugerencias que proporcionaron los egresados para mejorar la maestría se encuentran: capacitación de profesores, incluir nuevos temas en las materias que se requieren en empresas privadas, mayor el enfoque profesionalizante, continuar con trabajos de vinculación e incluir alguna EE para el diseño de interfaz.

Por lo anterior, es que el programa de la MSICU debe ofrecer a sus estudiantes los elementos teóricos y prácticos para diseñar, implementar y evaluar sistemas interactivos, desde una perspectiva centrada en el usuario, mismos que deben mantenerse actualizados y acordes a las necesidades actuales de la sociedad. Es por ello, que la realización de diversos estudios y consultas constates con los actores involucrados (estudiantes, egresados, empleadores) es requerida para fundamentar y conocer la factibilidad del programa en mención.

II.2 Fundamentos de la enseñanza

II.2.1 Misión

La Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario es un programa de formación de Recurso Humano que contribuye al crecimiento regional y nacional a través del desarrollo de software interactivo desde una perspectiva centrada en el usuario, profundizando en su diseño, construcción y evaluación con la finalidad de comprender y mejorar la interacción de los usuarios con los sistemas de cómputo. El trabajo se realiza bajo el compromiso académico, con mecanismos de calidad y competitividad, con una administración eficiente y transparente mediante una evaluación continua y una adecuada planeación estratégica en la que participan de común acuerdo la institución, académicos y administrativos.

II.2.2 Visión

La MSICU será un programa de posgrado reconocido por su calidad en la región, en el país y de manera internacional, que incorpora la generación y aplicación del conocimiento en el cómputo centrado en el usuario como un recurso para el desarrollo de la sociedad y la atención de sus necesidades, contribuyendo así a consolidar con mayor autonomía y competitividad el crecimiento y el desarrollo sustentable.

III. Objetivos curriculares

III.1 Objetivo general

Formar profesionistas de alto nivel en Computación Interactiva Centrada en el Usuario, con un perfil integral y con conocimientos en tecnologías emergentes de Interacción Humano-Computadora, Diseño Centrado en el Usuario y Tecnología Interactiva, capaces de generar soluciones de cómputo desde la perspectiva del usuario.

III.2 Objetivos específicos

- Proporcionar al estudiante en formación, saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el saber hacer del Maestro en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, los cuales están relacionados con el desarrollo de software acorde a las necesidades del usuario, que son requeridos para su inserción favorable en el campo profesional. Particularmente se proporcionarán competencias y saberes relacionados al desarrollo de software interactivo centrado en el usuario, considerando los factores humanos y los procesos de gestión, diseño, implementación y evaluación de tecnología interactiva.
- Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, análisis de información y autoaprendizaje para la construcción de soluciones de cómputo con compromiso, responsabilidad y ética que permitan al estudiante la generación y adquisición de nuevos saberes para la solución de problemas.
- Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que permiten al estudiante relacionarse y trabajar en equipo con apertura, tolerancia y respeto; propiciando la sensibilización hacia la búsqueda de soluciones de software centrado en el usuario que apoyen la solución de problemas.

III.3 Metas

Las metas planteadas para el programa son las siguientes:

- Que el 100% de los estudiantes realicen movilidad en el sector de incidencia del programa¹⁸.
- Que se tenga el 70% de eficiencia terminal por cohorte generacional en un plazo no mayor a lo estipulado en la legislación universitaria vigente.
- Que el 100% de los profesores del Núcleo Académico Básico tenga registrado al menos un producto académico por año.
- Que el 100% de los profesores del Núcleo Académico Básico tenga registrado al menos un producto derivado de su actividad académica en conjunto con estudiantes del programa, por cohorte generacional.
- Que el 50% de los profesores cuente con constancias de pertenencia a colegios y organizaciones profesionales y académicas, tanto nacionales como del extranjero, por ejemplo, premios o reconocimientos en participación de proyectos y/o trabajos profesionales o académicos, pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt, entre otros.

¹⁸ Para la movilidad se consideran estancias de práctica profesional en el sector social, productivo o gubernamental, estancias académicas en una institución educativa, o participación como ponentes en congresos nacionales o internacionales.

IV. Recursos humanos, materiales y de infraestructura académica

IV.1 Personal académico

En la Tabla 10 se enlistan los profesores que forman parte del Núcleo Académico Básico (NAB), y los profesores de tiempo parcial que lo complementan.

Tabla 10. Núcleo Académico Básico (NAB) y profesores de tiempo parcial.

Nombre	Entidad de Adscripción	Último Grado Académico
Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero	Facultad de Estadística e Informática	Doctorado
MCC. Gerardo Contreras Vega	Facultad de Estadística e Informática	Maestría
Dr. Arturo Tlacaoel Curiel Díaz	Facultad de Estadística e Informática (Cátedra Conacyt)	Doctorado
Dra. Juana Elisa Escalante Vega	Facultad de Estadística e Informática	Doctorado
Dra. María Del Carmen Mezura Godoy	Facultad de Estadística e Informática	Doctorado
Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez	Facultad de Estadística e Informática	Doctorado
MCC. Carlos Alberto Ochoa Rivera	Facultad de Estadística e Informática	Maestría
MCC. Juan Carlos Pérez Arriaga	Facultad de Estadística e Informática	Maestría
Dr. José Rafael Rojano Cáceres	Facultad de Estadística e Informática	Doctorado
Dra. Viviana Yarel Rosales Morales	Facultad de Estadística e Informática (Cátedra Conacyt)	Doctorado
MCC. Lorena Alonso Ramírez	Facultad de Estadística e Informática (Profesor de Tiempo Parcial)	Maestría
Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño	Facultad de Ingeniería en el Departamento de Ingeniería en Computación de la UNAM (Profesor de Tiempo Parcial)	Doctorado
Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo	Facultad de Ingeniería en el Departamento de Ingeniería en Computación de la UNAM (Profesor de Tiempo Parcial)	Doctorado

El NAB está conformado por 10 profesores de los cuales 8 son Profesores de Tiempo Completo (PTC) y 2 son Catedráticos Conacyt. A su vez, el NAB se complementa con 3 profesores de tiempo parcial (PTP) con experiencia en actividades profesionales y académicas. Actualmente, los miembros del NAB además de contar con estudios de posgrado en áreas afines al programa, también cuentan con experiencia en el ejercicio profesional y académico en una o más áreas que comprende el programa, mostrando responsabilidad y ética profesional con una actitud de servicio y compromiso por el bienestar social y sustentable.

De los 10 académicos del NAB, 7 tienen el grado de doctor y 3 el grado de maestro en áreas relacionadas al programa: Informática, Ciencias de la Computación o Tecnologías de la Información. Los profesores obtuvieron sus grados en prestigias instituciones en Francia (Universidad de Grenoble, Universidad de Savoie, Universidad Paul Sabatier) y en México (UV, ITESM, Universidad de Guadalajara y Fundación Arturo Rosenblueth). Actualmente, los académicos del NAB cuentan con reconocimientos nacionales, específicamente 8 son Perfil Deseable PRODEP, mientras que 1 profesor es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Además de los 10 académicos del NAB, este se complementa con tres profesores de tiempo parcial, los cuales cuentan con experiencia en el ejercicio profesional y académico, siendo dos de ellos parte del SNI.

Otro punto para señalar es que 4 integrantes del NAB son miembros del Cuerpo Académico (CA) PRODEP denominado “Tecnología Computacional y Educativa” (en nivel Consolidado). En cuanto a docencia, los académicos han impartido múltiples cursos a nivel licenciatura y posgrado en una o más áreas relacionadas con el programa. Para apoyar estas actividades, los académicos se actualizan constantemente a través de cursos promovidos por la propia universidad en su Programa de Formación de Académicos (ProFA), adicionalmente de recibir cursos y obtener reconocidas certificaciones en TI otorgadas por Oracle, Cisco, y Microsoft.

Los académicos han dirigido y participado a lo largo de su carrera profesional, en proyectos de consultoría nacionales e internacionales para empresas gubernamentales y del sector privado (CONTINO, Instituto Mora, CENEVAL, SEV, SCT, Canacintra, FEMSA, Sistemik Consulting Puebla, PANAMCO México, Progreso-LLC dba Meat Market-Houston). La vinculación de los académicos con entidades externas, a través de la definición de convenios o acuerdos de colaboración, ha facilitado la movilidad de estudiantes y académicos.

Por otro lado, los académicos cuentan con amplia experiencia en la dirección y en la participación en proyectos de investigación con financiamiento externo (fondos mixtos, Cátedras de CONACYT, PRODEP), incluidas redes de colaboración con instituciones nacionales y extranjeras. Estas actividades han dado pie a la publicación de artículos en revistas indizadas (JCR, SCIMAGO, Scopus, WoS) y en congresos nacionales e internacionales arbitrados, así como capítulos de libro. En este mismo ámbito, los académicos participan activamente en comités de evaluación de artículos para revistas y congresos, incluyendo capítulos de libros y proyectos de investigación, así como en jurados de concursos académicos y de trabajos recepcionales. Adicionalmente, los académicos han tenido participación en desarrollos tecnológicos registrados como software ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR).

Finalmente, 6 de los profesores han tenido relevantes actividades de gestión académico-administrativa en los últimos 5 años, siendo 2 de ellos directores de la entidad de adscripción del programa, tres coordinadores de posgrado y uno más líder de un CA consolidado. Con relación a los académicos enlistados en la Tabla 10, sus semblanzas y logros importantes pueden encontrarse en el Anexo “D Semblanza del NAB y profesores de tiempo parcial”.

Además de los profesores que conforman el NAB. Dentro del programa se tiene la participación de profesores colaboradores, quienes han impartido experiencias educativas del plan de estudios y participan en actividades académicas importantes del programa. Estos colaboradores se pueden apreciar en la Tabla 11,

y de igual manera han tenido una participación durante este proceso de actualización del plan de estudios.

Tabla 11. Colaboradores del programa.

Académico	Entidad de adscripción	Grado	EE impartidas
Dra. Alma de los Angeles Cruz Juarez	Dirección General del Área Académica de Ciencias de la Salud	Doctorado	Aspectos psicológicos en el desarrollo de sistemas Interactivos Centrados en el usuario
MSICU. José Guillermo Hernández Calderón	Dirección de Centros de Idiomas y Autoacceso	Maestría	Videojuegos, Fundamentos de Seguridad
MIS. María de los Ángeles Navarro Guerrero	Facultad de Estadística e Informática	Maestría	Metodologías para el desarrollo de software, Liderazgo y Desarrollo Emprendedor Sustentable
MATI Ramón David Sarmiento Cervantes	Facultad de Estadística e Informática	Maestría	Sistemas <i>e-business</i>
MSICU. José Antonio Xohua Chacón	Facultad de Estadística e Informática	Maestría	Videojuegos, Fundamentos de Seguridad, Servicios de red orientados a sistemas interactivos
MET. María Yesenia Zavaleta Sánchez	Facultad de Estadística e Informática	Maestría	Probabilidad y estadística

IV.2 Personal administrativo, de apoyo, técnico y manual

Para la operatividad del programa se cuenta con personal administrativo que realiza actividades de apoyo, técnico y manual, en la entidad de adscripción del programa. El personal de apoyo a mención tiene dedicación exclusiva al programa. A nivel Facultad, adicionalmente también se cuenta con personal administrativo para atender actividades de escolaridad y administrativas de los estudiantes de posgrado. De igual forma, se cuenta con el apoyo de personal de soporte técnico para garantizar la operación constante del equipo de cómputo y de la conectividad. Finalmente, en la administración de la facultad, se cuenta con personal encargado del mantenimiento de las instalaciones donde opera el programa.

IV.3 Materiales e infraestructura académica

El programa cuenta con infraestructura física de diversos tipos, incluyendo aulas, laboratorios, espacios de estudio y oficinas de personal académico aptas para llevar acabo sesiones de tutoría individual o grupal con los estudiantes. Todas las aulas cuentan con conexión a Internet que le permiten el acceso a una red de voz y datos de alta velocidad.

La universidad provee recursos de infraestructura básica tales como Internet, correo electrónico institucional, sistemas de seguimiento de la trayectoria de estudiantes, y algunas licencias de software de uso general o especializado para el beneficio de los miembros del posgrado. Para la realización de tareas o trabajos, los estudiantes cuentan con áreas equipadas con laboratorios para realizar experimentos y desarrollar software bajo la dirección de profesores del programa. De igual manera, los estudiantes disponen de gabinetes para guardar sus pertenencias durante clases o prácticas.

Con relación a los espacios especializados para el programa, actualmente está en proceso el equipamiento de un laboratorio especializado en “Usabilidad y Experiencia de Usuario”, el cual tiene como fin permitir a los estudiantes probar diseños de interfaces novedosas y no tradicionales con usuarios finales, por ejemplo, empleando dispositivos o sensores que hagan posible la interacción con la computadora a través de gestos, movimientos, entre otro tipo de interacciones. Este espacio ya ha podido ser utilizado y equipado paulatinamente, y para este año se estaría finalizando su primera etapa. Un resumen del material tecnológico utilizado en el programa se puede apreciar en la Tabla 12. Más adelante se detalla el material tecnológico disponible en cada aula y laboratorio.

Tabla 12. Material tecnológico del programa.

Cantidad	Equipo tecnológico
2	Diademas Emotiv Epoc
3	Diademas Neurosky
1	Pulsera <i>Myo</i> para detección de movimiento
5	Tarjetas de Arduino, módulos en general, etiquetas NFC
12	Computadora de escritorio convencionales para el aula de clases
7	Computadoras portátiles para experimentación
10	Monitores para uso común en las aulas de clases
7	Monitores táctiles para experimentación con usuarios
3	Impresoras multifuncionales para estudiantes y para la coordinación del programa
2	Consolas de videojuegos para evaluación y desarrollo de videojuegos
1	Pizarra interactiva
1	Televisión de 49" para diseño de videojuegos
2	Proyectores de alta resolución
2	Cámaras Ultra HD 4k
1	Bocina Bluetooth para eventos académicos
1	Lector externo de DVD's
1	Disco duro externo 1 TB, y dispositivos de almacenamiento en general (USB)
2	<i>No Break</i>

IV.3.1 Espacios y equipamiento para la docencia

Entre los espacios disponibles para la operación del programa, se dispone de dos espacios, los cuales pueden ser empleados para clases y experimentación. El primero tiene capacidad para 25 estudiantes con mobiliario tal como: mesas, sillas, pizarrón blanco, pizarrón interactivo, televisor, archivero, ventiladores, dispensador de agua y equipo de cómputo (computadoras personales, monitores) para que los estudiantes puedan conectar su equipo portátil. En esta aula se imparten los cursos tradicionales del programa.

Con relación al segundo espacio, denominado laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario es un espacio destinado para hacer experimentos con usuarios finales y es utilizado para estudiar la interacción y experiencia de los usuarios al momento de interactuar con sistemas de cómputo. Este último espacio también puede ser utilizado para la impartición de clases y prácticas de laboratorio. Los estudiantes pueden utilizar estos espacios para el desarrollo de sus proyectos de clases y proyectos integradores.

Con relación a espacios de trabajo de profesores de tiempo completo adscritos al programa, estos cuentan con cubículos, mobiliario y equipo de cómputo (computadoras e impresoras) destinados para sus actividades cotidianas en docencia y gestión. Del mismo modo, los profesores por asignatura la facultad de adscripción cuenta con espacios compartidos para el desempeño de sus funciones. La Tabla 13 resume los espacios para docencia y operación del programa.

Tabla 13. Espacios para la docencia y otras actividades del programa.

Espacio	Descripción
Salón de clases exclusivo del programa	Espacio con capacidad para 25 estudiantes con mobiliario tal como: mesas, sillas, pizarrón blanco, pizarrón interactivo, archivero, ventiladores, dispensador de agua y con equipo de cómputo tal como: computadoras personales, monitores LED y <i>touch</i> .
Laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario para realizar experimentos con los usuarios	Espacio con capacidad para 30 estudiantes con mobiliario tal como: mesa de juntas, escritorio, sillas, pizarrón blanco, impresora, consolas de videojuegos, dispensador de agua, televisor, equipo para <i>coffee break</i> (<i>cafetera, microondas</i>), monitores y computadoras. Este espacio también puede ser utilizado como salón de clases.
Sala de estudiantes	Espacio común con mobiliario para que los estudiantes puedan utilizarlo como sala de espera, previo a sus revisiones de proyectos entre otras actividades.
Sala de reuniones	Espacio común que puede ser utilizado para reuniones de trabajo, por parte de profesores o estudiantes.
Sala de estudio con mobiliario y conexión a internet	Espacio utilizado por estudiantes y profesores que se encuentren trabajando en proyectos relacionados con la generación de infraestructura tecnológica para creación de sistemas interactivos.
Oficina para la administración escolar del programa	Espacio donde labora el personal administrativo que da seguimiento en el apoyo técnico y manual del programa.
Cubículos para profesores	Espacios de trabajo para los profesores de la entidad de adscripción. Estos espacios cuentan con el mobiliario necesario para desempeñar las actividades esenciales.
Auditorio	Espacio utilizado para eventos y conferencias magistrales, presentaciones y exámenes profesionales nivel licenciatura, maestría y doctorado. Cuenta con 126 asientos, equipo de audio, micrófono, bocinas, entre otros.
Audiovisual	Espacio utilizado conferencias, presentaciones y exámenes profesionales nivel licenciatura, maestría y doctorado con número menor de asistentes. Cuenta con 65 asientos, y cuenta con un sistema <i>Polycom HDX7000</i> como equipo especializado para videoconferencia, además de equipo para audio, micrófono, bocinas, entre otros.

IV.3.2 Laboratorios y equipo

Los dos espacios exclusivos del programa cuentan con equipo tecnológico y de mobiliario para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo en un aula de clases y un laboratorio. Con relación al aula de clases la Tabla 15 muestra los elementos que se pueden encontrar en esta aula. Con relación al laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario, el equipo utilizado en este espacio se muestra en la Tabla 16. Un espacio adicional con el que cuenta la entidad de adscripción del programa es el Centro de Cómputo de la Facultad. Este laboratorio cuenta con cuatro aulas, y salas de estudio de acceso libre a los estudiantes. La capacidad de cada aula del Centro de Cómputo de la Facultad se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Centro de cómputo de la facultad.

Aula	Equipos de cómputo
CC1	20
CC2	25
CC3	24
CC4	20

El equipo de cómputo con el que el programa cuenta va desde el equipo general hasta equipo especializado. Entre los instrumentos y materiales especializados para sus prácticas se encuentran dispositivos táctiles, diademas para lecturas de ondas cerebrales, equipo para detección de movimientos, entre otros. Los cuales permiten estudiar con mayor profundidad el desarrollo de interfaces avanzadas de usuario. Este equipo ha podido ser adquirido con el recurso propio del programa, mismo que es ejercido anualmente. La Tabla 15 y la Tabla 16 muestran el equipo tecnológico utilizado en los respectivos espacios del programa. Además de los dispositivos mencionados anteriormente, también se cuenta con equipo adicional que forma parte de proyectos de profesores adquiridos con fondos externos. Este equipo puede ser empleado por los estudiantes para el desarrollo de proyectos. Entre este equipo tecnológico destacan, por ejemplo, *tablets* marca Samsung, *iPads*, teléfonos inteligentes, relojes inteligentes, y un clúster de alto rendimiento.

Tabla 15. Aula de clases del programa y su equipamiento tecnológico y mobiliario propio del programa.

Espacio	Cantidad	Equipamiento
Salón de clases exclusivo del programa	8	8 mesas distribuidas en el aula con capacidad para 24 estudiantes. Cada mesa tiene espacio para tres estudiantes y poseen conexiones para red y energía eléctrica
	26	Sillas con tapiz
	2	Escritorios
	2	Ventiladores
	1	Punto de acceso
	1	Dispensador de agua
	1	Pizarra interactiva y tradicional
	10	Monitores para uso común
	1	Librero con bibliografía especializada
	1	Proyector adaptador para HDMI y VGA
	2	Adaptador HDMI y VGA
	3	Persianas

Tabla 16. Equipamiento tecnológico y mobiliario del Laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario, propio del programa.

Espacio	Cantidad	Equipamiento
Laboratorio de usabilidad y experiencia de usuario exclusivo para realizar experimentos con los usuarios	8	Escritorios de cristal templado con espacio para dos estudiantes c/u
	1	Mesa de juntas con multi-puertos
	12	Computadora de escritorio
	8	Sillas ejecutivas respaldo giratorio para mesa de juntas
	22	Sillas para escritorios y mesas individuales
	6	Mesas individuales
	3	Routers para experimentación
	1	Punto de acceso
	1	Dispensador y enfriador de agua
	2	Credenzas para almacenar dispositivos e insumos
	1	Pizarra tradicional
	7	Monitores táctiles
	2	Diademas <i>Emotiv EPOC</i>
	3	Diademas <i>Neurosky</i>
	1	Proyector HDMI
	2	Cámaras Ultra HD 4k
	1	Televisión de 49" para diseño de videojuegos
	2	Consolas de videojuegos
	1	Mueble color negro para consolas
	1	Impresora multifuncional
	1	Archivero con dos cajones y llave
	1	Persiana grande
	1	Cafetera
	1	Utensilios para atención a los usuarios que participen en experimentos
	5	Extensiones, barras de conexión y UPS
	1	Disco duro externo de 1TB

IV.3.3 Bibliotecas y servicios

Los estudiantes pueden acceder dentro de la unidad de adscripción a la biblioteca “Javier Juárez Sánchez” que cuenta con volúmenes relacionados con la Informática y tiene capacidad para atender a 144 usuarios simultáneamente, dentro de su área física cuenta con un espacio de servicios informáticos, una hemeroteca y una Videoteca; sus catálogos se encuentra automatizados y están disponibles para su consulta en la sala o bien desde el portal institucional desde cualquier parte con acceso a Internet. De igual manera, el programa de maestría cuenta con un librero en su aula de clases, con 28 ejemplares de estándares y libros especializados en tópicos referentes a interacción humano-computadora, ingeniería de software, usabilidad, experiencia de usuario, entre otros.

Además de los servicios bibliotecarios de la entidad de adscripción, los estudiantes cuentan con tres servicios bibliotecarios a través de la Biblioteca Virtual: acceso a las Bases de Datos del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT)¹⁹ que permite el acceso en línea a bancos de datos, sistemas de información, revistas científicas electrónicas, artículos y libros en formato de texto completo de numerosos IES y Centros de Investigación del país. Las Bases de Datos CONRICyT representa un universo de información disponible para toda la comunidad científica de la UV con acceso ágil en línea a las publicaciones científicas y tecnológicas de las editoriales con mayor prestigio mundial. El otro acceso virtual puede ser a través del Repositorio Institucional, que concentra la producción documental científico académica de la Universidad Veracruzana con el fin de preservarla y difundirla, reúne a los trabajos recepcionales de la comunidad universitaria que se formó en las aulas de numerosos programas educativos de los niveles técnico, licenciatura y posgrado que se ofrecen en la institución.

¹⁹ Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica: <https://www.conricyt.mx/>

Asimismo, se cuenta con 58 bibliotecas ubicadas en las cuatro regiones de la Universidad que proporcionan el servicio de préstamo interbibliotecario, además con convenios institucionales que permiten realizar préstamos interbibliotecarios con diversas universidades como el ITESM o la UNAM. De igual forma, es posible tener acceso a la producción académica de la comunidad universitaria mediante sus aportes en revistas, libros y antologías. Esta producción académica está totalmente disponible para su consulta en línea sin restricción alguna (*open access*). Finalmente, el otro acceso virtual puede ser mediante acceso a Revistas Electrónicas que generan las comunidades académicas de la Universidad Veracruzana, que consta de una amplia gama de recursos informativos electrónicos, producto del trabajo de docentes e investigadores.

IV.3.4 Tecnologías de información y comunicación

Como se describió anteriormente, los espacios para docencia y experimentación cuentan con equipo de cómputo y dispositivos especializados con acceso a Internet acorde con las necesidades y áreas en las que se especializa el programa. No obstante, aunque se cuenta con la infraestructura física requerida para el desarrollo de los proyectos, es importante continuar con renovación constante del equipo tecnológico con la finalidad de estar a la vanguardia en la solución de problemas desde la perspectiva del usuario. En particular, la Facultad de Estadística e Informática cuenta con una renovación constante del equipo de cómputo e instalaciones del programa de maestría.

V. Perfil y requisitos de ingreso

V.1 Perfil de ingreso

El aspirante al programa de la MSICU deberá mostrar las siguientes competencias, conocimientos, habilidades y valores. Con relación a las competencias el aspirante deberá mostrar lo siguiente:

- Modelar y proponer soluciones a problemas de cómputo.
- Realizar abstracción y síntesis.

Además, el aspirante deberá contar conocimientos en:

- Resolución de problemas desde un enfoque computacional.
- Conocimientos en programación.
- Conocimientos básicos en ingeniería de software, redes y matemáticas.
- Expresión y lectura técnica básica del inglés.

En términos de habilidades y valores el aspirante deberá mostrar:

- Capacidad de investigación documental.
- Modelar y proponer soluciones a problemas complejos.
- Realizar abstracción y síntesis.
- Compromiso al estudio con disciplina y orden.
- Interés por el estudio de la disciplina.
- Interés por el bienestar de la comunidad y la sociedad y el medio ambiente en general, apegándose a la ética profesional y sus normas, con compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia.

V.2 Requisitos de ingreso

Los aspirantes deben cumplir los requisitos académicos y administrativos señalados a continuación y que son propios de programa. Asimismo, los aspirantes deben cumplir con aquellos requisitos adicionales señalados en la convocatoria para estudiantes nacionales y extranjeros.

V2.1 Requisitos académicos

Los requisitos académicos para el ingreso al programa son los siguientes:

- Presentar y aprobar las evaluaciones de conocimientos y habilidades establecidas por el programa.
- Valoración psicométrica y del Currículo Vitae que incluya la experiencia profesional en el área, con documentación comprobatoria.
- Realizar una entrevista ante el comité de admisión.
- Presentar el examen general de ingreso a la Universidad Veracruzana EXANI-III de CENEVAL.
- Sujetarse a los demás procedimientos de selección que se establezcan en las normas operativas institucionales y en la convocatoria de ingreso al programa.

V.2.2 Documentación académica

Entregar documentos que acrediten su formación profesional, los cuales son:

- Formato de solicitud de ingreso.
- Título profesional de Licenciatura, o en su caso acta de examen profesional de licenciatura original y dos copias.
- Certificado de estudios, original y dos copias.
- Acta de nacimiento, original y dos copias.
- CURP, original y dos copias.
- Dos cartas de recomendación académicas y/o laborales
- Dos Fotografías tamaño infantil.
- Los demás requisitos que establezca la Convocatoria Oficial de Posgrado.

- Para el caso de estudiantes del extranjero incluir además de lo anterior dos copias del pasaporte.

Los documentos se entregan digitalmente por medio de la plataforma y en físico en la coordinación de la MSICU en donde se cotejan al momento de la recepción.

V.3 Procedimiento administrativo de admisión y selección de aspirantes

El proceso de admisión a la MSICU comprende dos etapas. Una primera etapa incluye el “registro de admisión” en el cual el aspirante debe hacer el registro en línea desde la plataforma institucional para su ingreso al posgrado.

En una segunda etapa, se realizan las evaluaciones especiales del programa. Esta evaluación se compone de un examen de conocimientos, un examen de inglés, una evaluación psicométrica y una entrevista ante un comité de profesores del programa. Para los aspirantes nacionales y extranjeros la valoración de la evaluación contempla los siguientes puntos:

- Examen de conocimientos (30%)
- Examen de Inglés (comprensión de lectura) (10%)
- Examen psicométrico (20%)
- Entrevista (35%)
- Currículum Vitae (5%)

El examen EXANI III únicamente lo presentan aquellos aspirantes nacionales o extranjeros con residencia en territorio nacional, resultando ser en un requisito institucional marcado en la convocatoria, y en acuerdo con el protocolo que marca este tipo de evaluación, los aspirantes deberán asistir presencialmente a la sede del examen. La evaluación tiene una duración máxima de 4 horas. Por lo descrito previamente, para los aspirantes con residencia en el extranjero, el examen EXANI III queda exento de ser presentado, esto debido a los lineamientos institucionales señalados en la convocatoria de ingreso en el numeral siete del apartado “Consideraciones importantes”, que a la letra dice: “Únicamente los

aspirantes que radiquen fuera de México estarán exentos de presentar el EXANI III, y en su lugar presentarán para su ingreso al programa educativo las evaluaciones especiales que correspondan, previa comprobación y validación de documentos.

El examen de conocimiento y el examen de inglés conforman el examen de admisión interno al programa, y tiende a evaluar conocimientos acerca del perfil de ingreso y comprensión de textos en inglés, abordando los siguientes tópicos:

- Metodología de la investigación
- Matemáticas computacionales
- Algoritmos y programación
- Ingeniería de Software
- Bases de datos
- Redes y sistemas distribuidos
- Inteligencia artificial
- Comprensión de lectura en inglés

Previo a la aplicación de los exámenes de conocimientos y de inglés, se ofrece un taller introductorio a las temáticas que comprende el examen, para ello, los profesores abordan los temas, responden preguntas y aclaran dudas. Este examen se aplica en las instalaciones de la MSICU, en un laboratorio equipado con equipo de cómputo y conexión a internet, ya que se realiza en el sistema Moodle, tiene una duración aproximada de 3 horas. Este sistema, facilita la elaboración aleatoria de la selección de los reactivos, para que los aspirantes no respondan el mismo examen, aunque si los mismos reactivos. Al final arroja el resultado por áreas del conocimiento y la calificación final sobre 100. Los reactivos, son revisados para cada convocatoria, de manera que se han actualizado y el banco de reactivos ha crecido.

Por otro lado, la evaluación psicométrica es aplicada por una especialista en psicología, con el objetivo de medir algunas características como tolerancia a la frustración, el trabajo en equipo, liderazgo, entre otros, entregando a la coordinación un reporte individual por aspirante y una relación con un puntaje asociado.

En el proceso de admisión, la etapa final donde interviene el aspirante es la entrevista. En esta parte, cada aspirante es entrevistado individualmente por al menos dos miembros del comité de admisión. Durante la entrevista, se revisa minuciosamente el historial académico y se cuestiona acerca de los motivos para cursar la maestría, su madurez para realizar estudios de posgrado, su formación académica (con base en un análisis de las áreas en las que tuvo mayores deficiencias durante el examen de admisión) y su conocimiento acerca del programa. Durante la fase de la entrevista se puede identificar si las expectativas del estudiante son acordes con la orientación del programa, así como el nivel de interés y dedicación al programa.

Finalmente, después de las actividades mencionadas previamente, el Comité de Admisión reunido en pleno, evalúa los resultados de los exámenes y la entrevista de cada uno de los aspirantes y emiten la lista con los resultados, misma que se publica en el sitio oficial de la universidad.

V.4 Requisitos de inscripción administrativo

Los requisitos y trámite de inscripción serán los señalados en la convocatoria oficial de la Universidad Veracruzana y estarán sujetos a las disposiciones que se encuentran en el Estatuto de Alumnos 2008 vigente en su Título III “De la inscripción y reinscripción” en su Capítulo I “De la inscripción”, artículos del 20 al 31, así como en el Reglamento General de Estudios de Posgrado en su Capítulo III “De la inscripción y reinscripción” en su Sección Primera “De la inscripción”, artículos del 42 al 45.

VI. Perfil y requisitos de permanencia, egreso y titulación

A continuación, se especifican las competencias, habilidades y destrezas que son adquiridas por los estudiantes durante su formación académica. Del mismo modo, se detallan los requisitos de permanencia y titulación, los cuales están basados en el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente.

VI.1 Perfil de egreso

Los egresados tendrán los conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas durante su formación académica, que les permitirá contar con una sólida preparación teórica y práctica en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario que fomente su desarrollo en el sector público y privado resolviendo problemas que puedan ser abordados mediante soluciones basadas en sistemas interactivos, mostrando las siguientes competencias, conocimientos, habilidades y valores.

Los egresados adquirirán las siguientes competencias:

- Generar, asimilar y aplicar conocimientos teóricos y tecnológicos en forma original e innovadora.
- Aplicar métodos y técnicas avanzados en el desarrollo y evaluación de proyectos tecnológicos en el área.
- Trabajar proactivamente en proyectos de desarrollo tecnológico complejos e interdisciplinarios.
- Diseñar soluciones de software desde una perspectiva centrada en el usuario.
- Dar solución a problemas en el área del programa, en el sector público y privado.

Los conocimientos que adquirirán los egresados son los siguientes:

- Principios metodológicos y técnicas para el diseño de sistemas interactivo centrado en el usuario.
- Metodologías y métricas para la evaluación de usabilidad y experiencia de usuario del software interactivo.
- Tecnología para el desarrollo de sistemas interactivos centrados en el usuario.

Mientras que para habilidades, actividades y valores los egresados contarán con lo siguiente:

- Capacidad para aplicar principios y métodos para el desarrollo y evaluación de sistemas interactivos.
- Capacidad para comprender y producir textos científicos o tecnológicos especializados.
- Capacidad para asimilar, diseñar y producir nuevas tecnologías.
- Capacidad para integrarse a grupos multidisciplinarios.
- Compromiso en el desarrollo de sus actividades o profesionales mostrando disposición hacia la búsqueda del conocimiento, con honestidad, tolerancia y respeto al ambiente y a los usuarios.
- Compromiso ante los procesos administrativos y académicos fomentados a partir de la tutoría académica y seguimiento de sus trabajos recepcionales ante un director o tutor. Esto se fomenta también a través de entrega en tiempo y forma de avances de trabajo recepcional y otras actividades cumpliendo con los requisitos señalados en los programas educativos del plan de estudios.

VI.2 Requisitos de permanencia

Los requisitos de permanencia para los estudiantes se enlistan a continuación:

- Acreditar las experiencias educativas que curse cada periodo.
- Acudir a las sesiones de tutoría académica (tres por semestre).
- Cumplir con la legislación universitaria vigente.
- Cumplir con los pagos arancelarios y cuotas de recuperación establecidas.
- Entregar a la coordinación del programa al término de cada período escolar, un informe de desempeño académico de su trayectoria y avance de trabajo recepcional avalado por su director del trabajo recepcional.
- Entregar a la coordinación durante el primer semestre, un documento requisitado donde se establezcan las actividades complementarias que se planean realizar durante su trayectoria como estudiante.
- Cumplir con los requisitos académicos y administrativos que determine el programa educativo.

VI.3 Requisitos de egreso (administrativo)

Como requisitos de egreso administrativos para los estudiantes, se requiere:

- Haber aprobado todas las experiencias educativas cubriendo el mínimo de créditos (104 créditos).
- Haber realizado movilidad nacional o internacional a través de una estancia en el sector social, productivo o gubernamental, con duración mínima de 285 horas, y cumpliendo con los lineamientos establecidos en el catálogo de actividades complementarias del plan de estudios.
- Las disposiciones no previstas en los requisitos de obtención del grado serán resueltas por el Comité Académico del programa.

VI.4 Requisitos de titulación (administrativo)

Para obtener el Título de Maestro(a) en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, el estudiante que culminó el plan de estudios requiere:

- Presentar un trabajo escrito resultado del desarrollo de su trabajo recepcional, realizando la disertación oral y su réplica ante un jurado examen, y aprobar por mayoría.
- Acreditar el examen de inglés TOEFL ITP con un mínimo de 450 puntos o su equivalente.
- Cumplir con los demás requisitos y trámites establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrados y el Estatuto de los Alumnos vigentes de la Universidad Veracruzana.

VI.5 Procedimiento para la titulación (administrativo)

El procedimiento del programa para la defensa de examen de grado y titulación se describe a continuación, y donde el estudiante una vez concluido su plan de estudios deberá:

1. Entregar a la coordinación formato firmado de "Liberación del Director de Trabajo Recepcional".
2. Entregar a la coordinación formato firmado de "Solicitud de evaluación del trabajo de investigación", con la finalidad de que la coordinación genere el oficio de notificación a sinodales para la respectiva revisión del trabajo. Cabe señalar que los sinodales dispondrán del plazo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado a partir de la recepción del oficio de notificación junto con el trabajo recepcional para la revisión y emisión de la autorización correspondiente.

3. Entregar a la coordinación formato firmado de Vo.Bo. "Autorización de sinodales" (por cada sinodal).
4. Entregar a la coordinación formato firmado de "Notificación de fecha de examen", la fecha y hora deben ser acordadas entre el estudiante y los integrantes del jurado considerando que dicha fecha debe contemplar como mínimo cinco días hábiles posteriores a la fecha de entrega de este formato junto con la siguiente documentación:
 - a) Seis fotografías ovaladas tamaño credencial b/n.
 - b) Arancel de pago de certificado
 - c) 2 copias de Constancia de no adeudo de la biblioteca.
 - d) 2 copias de Donativo a biblioteca.
 - e) 2 copias de Título de Licenciatura.
 - f) 2 copias de Certificado de Licenciatura.
 - g) 2 copias CURP.
 - h) 2 copias Acta de Nacimiento.
 - i) Original y copia de certificado de maestría.
 - j) Comprobante de registro y llenado de información en sistema para seguimiento de egresados.
5. Reservar en la administración de la facultad el auditorio o audiovisual en la fecha y hora programada (después de entregar el oficio en la Oficina de la MSICU).
6. Entregar a la coordinación a más tardar un día antes del examen de grado siete ejemplares del trabajo recepcional en formato CD.
7. Entregar a la coordinación el formato de autorización de publicación en el Repositorio Institucional.
8. Presentarse con tiempo de anticipación a la hora programada de la defensa de examen de grado, para la preparación de su presentación.

Una vez realizado el examen de grado y se haya obtenido un resultado favorable, el egresado deberá realizar lo siguiente:

1. Enviar vía correo electrónico de la coordinación MSICU el acta de examen de grado digitalizada por ambos lados en formato PDF.
2. Para aquellos casos que tuvieron una beca nacional CONACYT, deberán solicitar la carta de liberación de beca y notificar que se ha realizado esta solicitud vía e-mail a la coordinación de la MSICU.

VII. Perfil académico

Los académicos que participan en el programa cuentan con estudios de posgrado además de experiencia y ejercicio profesional destacado en una o más áreas que comprende el programa, mostrando responsabilidad y ética profesional con una actitud de servicio y compromiso por el bienestar social y sustentable. Atendiendo este perfil el NAB está conformado por 10 profesores, siete con el grado de doctor y tres con grado de maestro, con una amplia experiencia en el campo profesional, docencia, investigación, generación de recursos humanos y desarrollo profesional en las LGAC que cultiva el programa. Además, se cuenta con la participación de profesores de tiempo parcial y colaboradores que han apoyado al programa impartiendo EE, así como codirigiendo o asesorando trabajos recepcionales. Los académicos adscritos al programa deberán poseer los conocimientos, habilidades, actitudes y valores descritos a continuación.

Los conocimientos requeridos para el personal académico son los siguientes:

- Trayectoria reconocida en el campo profesional y académico en redes nacionales y/o internacionales.
- Experiencia en la realización de trabajos de carácter colectivo e interdisciplinario en organizaciones de los sectores público, privado o gubernamental.
- Experiencia docente en la implementación de técnicas didácticas para la impartición de las experiencias educativas.

Las habilidades requeridas para el personal académico que participe en el programa se enlistan a continuación:

- Capacidad de identificar problemas y plantear soluciones innovadoras desde la perspectiva del cómputo centrado en el usuario.
- Capacidad para dirigir trabajos recepcionales como proyectos integradores de los estudiantes.
- Capacidad para fungir como tutores y docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Habilidad para diseñar y desarrollar proyectos de investigación y desarrollo para fomentar el aprendizaje mediante la aplicación del conocimiento en la academia e industria.
- Habilidad para desarrollar y favorecer el trabajo colaborativo para la construcción y aplicación del conocimiento en el diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario.

Las actitudes enlistadas a continuación son importantes y necesarias para el personal académico que participe y colabore con el programa:

- Compromiso con la formación de profesionales del área.
- Responsabilidad para participar activamente en el enriquecimiento y actualización de las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario.
- Compromiso para participar en los procesos de admisión del programa para el periodo escolar que sea requerido.
- Compromiso en la investigación básica y aplicada y el desarrollo estatal, nacional e internacional derivado del programa.
- Participación en la organización y la publicación de la convocatoria del programa de acuerdo con lo establecido por la Unidad de Estudios de Posgrado.
- Compromiso como tutores y directores de trabajos recepcionales en el apoyo y seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes, mediante el programa institucional de tutoría y el seguimiento de la trayectoria y avance de los trabajos recepcionales.
- Cooperación para el desarrollo de la institución y mejora académica, y en otras actividades institucionales y de vinculación.
- Asistir regularmente a las reuniones que convoque la Coordinación de la sede, la DGUEP, Facultad de adscripción del posgrado o la instancia correspondiente.

Los valores indispensables para los académicos del programa que participen y colaboren con el programa de maestría son los siguientes:

- Compromiso institucional con el programa y todos los actores involucrados (estudiantes, académicos, personal administrativo y directivo) en el programa.
- Respeto de las normas y lineamientos establecidos en el programa para su correcta operación.
- Tolerancia y respeto ante los procesos académicos y administrativos donde se ven involucrados los distintos actores del programa (estudiantes, académicos, administrativos). Por ejemplo, procesos administrativos y académicos referentes a tutoría académica y direcciones de trabajos recepcionales.
- Honestidad en la participación e intromisión de los procesos administrativos, académicos y de vinculación que interceden dentro del programa.

VIII. Diseño curricular, estructura y mapa curricular

VIII.1 Estructura y organización del plan de estudios

La duración estándar de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario es de 24 meses. El programa tiene 104 créditos distribuidos de la siguiente manera: 38% (40/104) se cubren con el área disciplinar, el 33% (34/104) con el área integradora, 17% (18/104) con el área optativa, 12% (12/104) con actividades complementarias. La Tabla 17 muestra la estructura y organización por áreas del plan de estudios. A continuación, se describen brevemente cada una de las áreas que lo complementan.

VIII.1.1 Área disciplinar

El área disciplinar del programa se compone de las EE necesarias para la formación inicial de los estudiantes en las áreas de Interacción Humano-Computadora, Experiencia de Usuario y Tecnología Interactiva, requeridas como base para garantizar la iniciación, comprensión y evaluación de las competencias básicas para el análisis, diseño y construcción de sistemas interactivos bajo un enfoque centrado en el usuario. Esta área también se complementa con una EE impartida en inglés, que aborda las habilidades interpersonales e intrapersonales para la gestión de proyectos de software bajo el enfoque centrado en el usuario.

VIII.1.2 Área integradora

El área integradora se compone de las EE donde se realiza seguimiento continuo de los proyectos integradores de los estudiantes, y los cuales también son denominados trabajos recepcionales. Estas EE contemplan el inicio, progreso y culminación del trabajo recepcional, con el objetivo de garantizar el desarrollo de los estudiantes cumpliendo con un proceso de enseñanza y aprendizaje pertinente a su proyecto integrador, promoviendo una autonomía para la finalización de su proyecto y la obtención del grado. La EE donde realizan el planteamiento y

desarrollo inicial de su proyecto integrador es Métodos de Innovación Tecnológica, para posteriormente dar continuidad y finalización con las EE de Proyecto Integrador I, II y III, con un avance gradual que incluye la revisión de la literatura del proyecto, el diseño y construcción de la solución y la evaluación de esta con un enfoque metodológico.

VIII.1.3 Área optativa

El área optativa está conformada por aquellas EE que aportan al estudiante un área de acentuación en tópicos avanzados del programa. De esta forma, por ejemplo, los estudiantes podrían especializarse en competencias donde predomine el entendimiento de factores humanos, aspectos psicológicos y sociales, entre otros, a través del uso de técnicas de experiencia de usuario, usabilidad, accesibilidad o de creatividad gráfica para potencializar el diseño de modelos o marcos de trabajo que sirvan de tecnología base para la creación de sistemas interactivos centrados en el usuario. Mientras que, por otra parte, los estudiantes también podrían especializarse en competencias que desarrollen un perfil más técnico, haciendo énfasis en la elección e integración de tecnología computacional adecuada para el desarrollo de sistemas interactivos, bajo un enfoque centrado en el usuario y aplicado a un dominio en particular, que resulta ser de vanguardia y gran demanda en la actualidad, como por ejemplo, el desarrollo de sistemas de videojuegos, interfaces naturales o de realidad virtual que son aprovechados en distintos sectores de la sociedad (gubernamental, productivo, social, educativo).

VIII.1.4 Actividades complementarias

Las actividades complementarias corresponden con aquellas actividades relevantes y suplementarias que fomentan una formación integral de los estudiantes, pero que no son parte de las EE. Para esto, existe un catálogo diverso de actividades donde se asocia un valor crediticio. Dependiendo de la

trayectoria e interés de cada estudiante, este podrá elegir y realizar las actividades que aporten en mayor medida a su formación. Entre estas actividades se encuentran: 1) registros de software ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR), 2) participación en la organización de foros, coloquios o seminarios propios del programa, 3) movilidad a través de una estancia de práctica profesional en el sector social, productivo o gubernamental (nacional e internacional), 4) movilidad a través de una estancia académica en una institución educativa (nacional o internacional), 5) ponencias en congresos o foros especializados, y 6) publicaciones en revistas especializadas. De este modo, cada una de estas actividades cuenta con una cantidad de créditos que son acumulativos por cada estudiante. Siendo así, que los estudiantes deben reunir 12 créditos para acreditar esta área complementaria. El catálogo de actividades complementarias y su acreditación se aborda en la sección “VIII.3 Descripción detallada de las actividades complementarias”.

Tabla 17.Mapa curricular del plan de estudios.

Nombre de la EE	Créditos	Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas prácticas con profesor	Horas prácticas sin profesor
Área disciplinar					
DISEÑO DE SISTEMAS INTERACTIVOS CENTRADOS EN EL USUARIO	7	15	0	45	30
EXPERIENCIA DE USUARIO	7	30	0	30	15
INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA	7	30	0	30	15
MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA SISTEMAS INTERACTIVOS CENTRADOS EN EL USUARIO	7	30	0	30	15
TECNOLOGÍA INTERACTIVA	7	15	0	45	30
USER-CENTERED PROJECT MANAGEMENT SKILLS	5	15	0	30	15
Área integradora					
MÉTODOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	7	15	0	45	30
PROYECTO INTEGRADOR I	9	15	0	45	60
PROYECTO INTEGRADOR II	9	15	0	45	60
PROYECTO INTEGRADOR III	9	15	0	45	60
Área optativa					
OPTATIVA I	6	15	0	45	15
OPTATIVA II	6	15	0	45	15
OPTATIVA III	6	15	0	45	15
TOTALES	92	240	0	525	375
Actividades complementarias				Créditos	
COMPLEMENTARIA				12	
Total en cursos	Total en créditos		Total en horas teóricas		Total en horas prácticas
13	104		240		900

VIII.1.5 Formato de horizontalidad y verticalidad del programa educativo

La Tabla 18 muestra la estructura curricular del programa distribuida por semestres. Esta distribución fue realizada para favorecer el desarrollo de los estudiantes: Como se puede apreciar, en el primer año, los estudiantes tienen una carga inicial donde cursan la mayoría de las EE. Resultando de esta manera, una carga académica menor para su segundo año. Esto permite que, en el segundo año, los estudiantes puedan centrarse en su formación terminal, incluyendo el desarrollo de su trabajo recepcional (proyecto integrador) y la realización de su movilidad en la industria o academia.

Tabla 18. Estructura y organización del plan de estudios.

Área/Semestre	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Área Disciplinar	INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA (7)	MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA SISTEMAS INTERACTIVOS CETRADOS EN EL USUARIO (7)		
	DISEÑO DE SISTEMAS INTERACTIVOS CENTRADOS EN EL USUARIO (7)	TECNOLOGÍA INTERACTIVA (7)		
	USER-CENTERED PROJECT MANAGEMENT SKILLS (5)	EXPERIENCIA DE USUARIO (7)		
Área Integradora	MÉTODOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (7)	PROYECTO INTEGRADOR I (9)	PROYECTO INTEGRADOR II (9)	PROYECTO INTEGRADOR III (9)
Área Optativa			OPTATIVA I (6)	OPTATIVA III (6)
			OPTATIVA II (6)	
Total de cursos	4	4	3	2
Total de créditos de los cursos	26	30	21	15
Actividades complementarias	COMPLEMENTARIA (12)			
Total de créditos	104			

En la Tabla 19 se pueden apreciar las EE optativas del programa, las cuales abordan aspectos más especializados en términos de psicología cognitiva, accesibilidad, interfaces naturales de usuario, realidad virtual y mixta, diseño de videojuegos, entre otros.

Tabla 19. Experiencias Educativas optativas del programa.

Nombre de la EE	Créditos	Horas			
		Teoría con profesor	Teoría sin profesor	Práctica con profesor	Práctica sin profesor
CREATIVIDAD Y DISEÑO VISUAL PARA SISTEMAS INTERACTIVOS CENTRADOS EN EL USUARIO	6	15	0	45	15
DISEÑO DE SISTEMAS ACCESIBLES	6	15	0	45	15
DISEÑO DE VIDEOJUEGOS	6	15	0	45	15
GESTIÓN DE DATOS PARA SISTEMAS INTERACTIVOS	6	15	0	45	15
INTERFACES NATURALES DE USUARIO	6	15	0	45	15
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	6	15	0	45	15
PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL	6	15	0	45	15
PSICOLOGÍA COGNITIVA, AFECTIVA Y SOCIAL PARA EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	6	15	0	45	15
REALIDAD VIRTUAL Y MIXTA	6	15	0	45	15
TRABAJO COLABORATIVO ASISTIDO POR COMPUTADORA	6	15	0	45	15
VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN	6	15	0	45	15

VIII.2 Descripción y registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)

La Tabla 20 muestra y describe las Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) del programa, incluyendo la distribución de los académicos miembros del NAB, quienes se inscriben en ambas líneas ya que en el ámbito del Cómputo Centrado en la Usuario es necesario el desarrollo de sistemas interactivos para validar las propuestas.

LGAC1. Cómputo Centrado en el Usuario

Esta línea se centra en el estudio de la interacción entre los usuarios y los sistemas, siendo el usuario el elemento central para el entendimiento de sus necesidades, tomando en cuenta aspectos sociales, psicológicos, culturales, de accesibilidad, entre otros. En esta línea se desarrolla tecnología computacional que puede servir de base para la construcción de sistemas interactivos centrados en el usuario.

LGAC2. Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario

Esta línea se centra en el uso e integración de tecnología computacional existente para la creación de sistemas interactivos centrados en el usuario. Dentro de esta línea se desarrollan sistemas interactivos para distintos sectores de la sociedad (gubernamental, productivo, social, educativo), considerando durante su proceso de desarrollo la usabilidad, experiencia de usuario y aspectos metodológicos importantes para el diseño centrado en el usuario.

Tabla 20. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento	Descripción	Profesores por LGAC
LGAC1. Cómputo Centrado en el Usuario	<p>Esta línea se centra en el estudio de la interacción entre los usuarios y los sistemas, siendo el usuario el elemento central para el entendimiento de sus necesidades, tomando en cuenta aspectos sociales, psicológicos, culturales, de accesibilidad, entre otros. En esta línea se desarrolla tecnología computacional que puede servir de base para la construcción de sistemas interactivos centrados en el usuario.</p>	<p>Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero MCC. Gerardo Contreras Vega Dra. Juana Elisa Escalante Vega Dra. María Del Carmen Mezura Godoy Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez MCC. Juan Carlos Pérez Arriaga Dr. José Rafael Rojano Cáceres Dra. Viviana Yarel Rosales Morales Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño (*) Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo (*)</p>
LGAC2. Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario	<p>Esta línea se centra en el uso e integración de tecnología computacional existente para la creación de sistemas interactivos centrados en el usuario. Dentro de esta línea se desarrollan sistemas interactivos para sectores de la sociedad (gubernamental, productivo, social, educativo), considerando durante su proceso de desarrollo la usabilidad, experiencia de usuario y aspectos metodológicos importantes para el diseño centrado en el usuario.</p>	<p>Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero MCC. Gerardo Contreras Vega Dr. Arturo Tlacaoel Curiel Díaz Dra. María Del Carmen Mezura Godoy Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez MCC. Carlos Alberto Ochoa Rivera MCC. Juan Carlos Pérez Arriaga Dr. José Rafael Rojano Cáceres Dra. Viviana Yarel Rosales Morales MCC. Lorena Alonso Ramírez (*)</p>

(*) Profesores de tiempo parcial

VIII.3 Descripción detallada de las actividades complementarias

La Tabla 21 muestra el catálogo de actividades complementarias, junto con el valor crediticio de cada una. Los estudiantes deberán acumular 12 créditos para el área de actividades complementarias. Para el cumplimiento de estos créditos los estudiantes deberán tener el visto bueno del coordinador del programa. Los estudiantes dispondrán del primer semestre para presentar un documento requisitado donde establecen una propuesta que señale las actividades complementarias que pretenden realizar durante su trayectoria como estudiante (hasta acumular los 12 créditos requeridos). Deberán cumplir al menos con tres actividades complementarias.

Tabla 21. Actividades complementarias del programa.

Número de actividad	Catálogo de actividades complementarias	Créditos
1	Registro de software ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDAUTOR)	5
2	Participación en la organización eventos académicos (coloquios, foros)	2
3	Movilidad a través de una estancia de práctica profesional en el sector social, productivo o gubernamental nacional o internacional	5
4	Movilidad a través de una estancia académica en una institución educativa nacional o internacional	5
5	Movilidad a través de la participación como ponente en un congreso nacional o internacional especializado en el área	5
6	Participación en la publicación de un artículo de revista especializada	5

Para cada una de las actividades, se detalla a continuación los elementos que se deben entregar para que sean consideradas como una actividad complementaria. Para la actividad 1, referente al registro de software ante el INDAUTOR, los estudiantes deben realizar este proceso ante las oficinas correspondientes para que se les haga entrega del certificado de Registro Público del Derecho de Autor, en el cual el estudiante debe aparecer como parte de los autores. Asociado al

certificado, el estudiante también deberá entregar a la coordinación un reporte técnico detallado que describa el desarrollo tecnológico del software, señalando con claridad el objetivo del desarrollo, la generación de valor y el sector de incidencia y/o impacto para el beneficiario. Esto debe de estar acompañado de la descripción detallada de los logros, las etapas requeridas para su elaboración y los actores participantes en el desarrollo. En cada etapa del desarrollo se debe señalar las horas invertidas, costo y acciones realizadas. Esta obra debe ser derivada de alguna actividad del programa y en colaboración con al menos un profesor del programa.

Para la actividad 2, de participación en organización de eventos académicos, los estudiantes deberán entregar a la coordinación del programa una constancia que acredite su participación en un comité organizador de algún evento propio del programa (seminario, coloquio, foro de divulgación, entre otros). Esta actividad pretende que los estudiantes tengan un primer acercamiento y una experiencia inicial para la organización de este tipo de eventos, particularmente en términos de planeación y logística.

Para la actividad 3, referente a la movilidad a través de una estancia de práctica profesional en el sector social, productivo o gubernamental (nacional o internacional), los estudiantes deben cumplir con un mínimo de 285 horas, lo cual corresponde al 25% del total de duración del plan de estudios (en horas)²⁰. Mientras que para la actividad 4, referente a la movilidad a través de una estancia académica en una institución educativa (nacional o internacional), al igual que la estancia de práctica profesional, los estudiantes deben cumplir con un mínimo de 285 horas. La cantidad de horas para ambas actividades son consideradas como

²⁰ El número de horas de la movilidad por estancia es determinado a partir del número total de horas teóricas y prácticas del mapa curricular presentado en la pp. 74 y el cual se compone de un total de 1140. De este total de horas se determina el 25% de horas que tiene correspondencia con las 285 horas establecidas para la estancia.

las requeridas para que el estudiante tenga una formación sólida e integral en el sector de incidencia, fortaleciendo las competencias y habilidades que el programa fomenta en sus estudiantes.

Con relación a la actividad 3 y 4, se podrá tener participación en proyectos colaborativos, de trabajo de campo o desarrollo comunitario con organizaciones que tengan incidencia o relación con las áreas abordadas dentro del programa. El cumplimiento de estas actividades se puede realizar de manera continua o discontinua según lo requerido por los actores involucrados. La manera discontinua contempla que la estancia pueda efectuarse en más de una etapa y durante distintos momentos de la trayectoria del estudiante en el programa, y siempre y cuando se cumpla con la suma del total de horas establecidas en este documento para el cumplimiento de la estancia. Asimismo, estas actividades también contemplan actividades respecto a codirección de trabajos recepcionales con profesores externos a la entidad de adscripción, o cursar seminarios o asignaturas en entidades externas. Estas actividades podrán ser realizadas en un entorno mixto, de manera virtual y/o presencial. La participación con entidades externas es importante para poder generar un ambiente de retroalimentación de mejora continua donde se deriven productos sometidos o derivados de actividades de vinculación.

Para el cumplimiento de la actividad 3 y 4, los estudiantes deben entregar a la coordinación en formato digital e impreso lo siguiente:

1. Solicitud de la estancia de acuerdo con el catálogo de actividades complementarias (3 o 4), dirigida al coordinador del programa y debidamente requisitada por las partes interesadas. Con ello se emitirá un oficio de presentación del estudiante para ser enviado a la entidad receptora donde realizará la movilidad.
2. Carta de aceptación expedida por el responsable de la estancia en la entidad receptora, y que da lugar a la solicitud de la estancia.
3. Documento con la descripción del proyecto de la estancia, debidamente requisitado y firmado por las partes interesadas en común acuerdo. Debe

especificar los beneficios de la estancia y productos esperados en términos de participación de proyectos de colaboración, trabajo de campo o desarrollo comunitario relacionado al programa.

4. Formato de autorización de la estancia para la entidad receptora, dirigido al responsable de la estancia y expedido por el coordinador del programa de la MSICU.
5. Reportes de las actividades realizadas durante la estancia firmados por el estudiante y el responsable de esta.
6. Formato de carta de liberación de estancia emitido por la entidad receptora y dirigido al coordinador del programa, describiendo brevemente las actividades realizadas y haciendo constar la finalización de su estancia con el mínimo de horas requerido por el plan de estudios.
7. Reporte detallado con los resultados de la estancia avalado por el responsable de la entidad receptora. Debe incluir las evidencias de los productos generados durante la estancia.
8. En caso de que la movilidad sea con la modalidad de “Beca Mixta Conacyt”, incluir el “Informe de actividades realizadas: Beca Mixta”, debidamente requisitado y firmado por el tutor académico, director del trabajo recepcional y becario, con Vo.Bo. del coordinador del programa de la MSICU.

Para la actividad 5, de movilidad a través de la participación como ponente en congresos nacionales o internacionales especializados en el área, los estudiantes enviarán sus avances del trabajo recepcional a un evento de esta naturaleza. Esto tiene la finalidad de someter sus trabajos a arbitrajes externos que retroalimenten la calidad de estos, compartiendo ante la comunidad científica avances y resultados de los proyectos en desarrollo. Asimismo, esto adicionalmente genera una experiencia y preparación previa en el estudiante para su defensa de trabajo recepcional. Para esta participación, el estudiante debe acordar y tener el visto bueno del director del trabajo recepcional para la elección del congreso y el envío del manuscrito. En caso de que el manuscrito sea aceptado para ser presentado en el evento, este debe ser presentado para el cumplimiento de esta actividad.

Una vez que el estudiante termine su participación en la presentación de este trabajo, deberá entregar a la coordinación del programa la documentación requerida para su registro en el programa, incluyendo carta de aceptación del manuscrito, constancia de participación como ponente y la versión final del artículo, incluyendo portada, índice, página legal y artículo en extenso.

Las presentaciones en congresos nacionales o internacionales son adicionales a los avances y presentaciones que continuamente realizan los estudiantes durante cada semestre, por ejemplo, en seminarios o experiencias educativas del área integradora del programa. Esto último lo realizan ante profesores del programa o profesores externos que también evalúan sus avances del trabajo recepcional.

Para la actividad 6, de participación en la publicación de artículos en revistas especializadas, el proceso llevado a cabo es similar al de la actividad anterior. Los estudiantes envían sus productos generados a partir de su trabajo recepcional durante su trayectoria en el programa, con la finalidad de compartir y difundir los resultados encontrados en sus proyectos ante la comunidad científica, y de igual manera recibir una retroalimentación del avance de su trabajo recepcional. Para esta participación, el estudiante debe acordar y tener el visto bueno del director del trabajo recepcional para la selección de la revista científica o especializada y el envío del manuscrito. Para el cumplimiento de esta actividad el manuscrito debe ser aceptado. Por lo cual, el estudiante debe entregar a la coordinación del programa, la carta de aceptación del manuscrito, la versión final del artículo, incluyendo portada, índice, página legal y artículo en extenso. En caso de que el artículo aún esté pendiente de ser publicado, el estudiante, además de entregar la carta de aceptación del manuscrito, deberá entregar una constancia del comité de la revista donde se señale que el manuscrito será publicado en una fecha posterior.

VIII.4 Descripción de experiencias educativas

En esta sección se describe brevemente los contenidos de las Experiencias Educativas (EE) que conforman el programa. En la Tabla 22 se incluye esta descripción.

Tabla 22. Descripción de las EE del programa.

Programa de E.E.	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario	Disciplinar	El estudiante comprende el proceso de desarrollo de software y aplica métodos de diseño centrado en el usuario para desarrollar prototipos de aplicaciones de sistemas interactivos centrados en el usuario.	Se espera que los estudiantes se involucren en un proyecto vinculado con un sector, mismo que puede ser abordando en otras EE, dentro de su proceso de desarrollo.
Experiencia de Usuario	Disciplinar	El estudiante conoce los conceptos y diferencias en UX (experiencia de usuario) y Usabilidad. De igual manera, comprende y aplica técnicas para analizar el uso de una interfaz, llevándolas a la práctica con ejemplos y ejercicios.	Dentro de esta EE se podrá dar seguimiento a proyectos de intervención que fueron inicialmente planteados en la EE de Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario.
Interacción humano computadora	Disciplinar	El estudiante comprende los principios básicos de la Interacción IHC, con especial énfasis en el humano y la interacción, el diseño de la interacción.	Sienta las bases requeridas para la comprensión de las áreas relevantes de IHC, así como los conceptos mínimos para el diseño centrado en el usuario.
Métodos de evaluación de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario	Disciplinar	El estudiante conoce la utilización correcta de instrumentos para la recolección de datos, donde es importante: su diseño, aplicación, análisis y la presentación de los resultados derivados de los mismo.	Se abordarán instrumentos estandarizados que se utilizan para la evaluación de software, además conocerán las limitaciones de los instrumentos en mención.

Tabla 22 -Descripción de las EE del programa (continuación).

Programa de E.E.	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Tecnología Interactiva	Disciplinar	El estudiante desarrolla sistemas mediante la selección de técnicas de diseño centradas en el humano, empleo de tecnologías de desarrollo de software y modelos de seguridad de la información.	En esta EE los estudiantes culminan la construcción y evaluación de un sistema centrado en el usuario, desde un enfoque evaluado en un proyecto del sector productivo.
User-Centered project management skills	Disciplinar	El estudiante desarrolla habilidades necesarias para interactuar con diferentes personas, individualmente o en equipos de trabajo multidisciplinarios, con empatía, liderazgo, adaptabilidad, organización.	El contenido de esta EE será inglés, para fomentar esta competencia en los estudiantes. El desarrollo del proyecto será multidisciplinario, centrándose en demostrar el desarrollo de sus competencias.
Métodos de innovación tecnológica	Integradora	El estudiante formula y documenta proyectos integradores denominados también trabajos recepcional, desarrollando un protocolo de investigación desde un enfoque metodológico riguroso con una actitud crítica, creativa y comprometida.	Se espera que el estudiante presente el protocolo y planeamiento inicial de su trabajo recepcional (como proyecto integrador) que es que desarrollará durante toda su trayectoria como estudiante del programa. El avance esperado al finalizar esta EE es del 15% del total de trabajo.
Proyecto Integrador I	Integradora	El estudiante adquiere las competencias específicas que le permitirán fundamentar y justificar el trabajo recepcional a partir del uso de herramientas y técnicas que apoyen en la revisión y definición inicial de la solución planteada.	Se espera que el estudiante logre un avance de 40% del trabajo recepcional. Se realiza un análisis detallado de la literatura especializada del trabajo.
Proyecto Integrador II	Integradora	El estudiante termina de diseñar y construir la solución que propone en su trabajo recepcional, aplicando conocimientos teóricos y prácticos referentes al cómputo centrado en el usuario y justificando su enfoque y método.	Se espera que el estudiante termine el desarrollo de su solución, e inicie con las pruebas y evaluaciones iniciales de su propuesta, logrando un avance de 70% del trabajo recepcional.

Tabla 12 -Descripción de las EE del programa (continuación).

Programa de E.E.	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Proyecto Integrador III	Integradora	El estudiante concluye su trabajo recepcional con la interpretación de sus resultados, asimismo se prepara al estudiante para el examen de grado ante un jurado.	Se espera que el estudiante logre un avance de 100% del trabajo recepcional.
Creatividad y diseño visual para sistemas interactivos centrados en el usuario	Optativa	El estudiante conoce el enfoque creativo y utiliza los métodos del Pensamiento de Diseño para generar elementos gráficos compositivos que crean el acabado visual estético de una interfaz de usuario.	Se abordan elementos compositivos gráficos, la teoría de la forma y de la percepción visual, para plantear el diseño visual estético de una interfaz de usuario.
Diseño de sistemas accesibles	Optativa	El estudiante diseña software accesible a partir de un enfoque centrado en el usuario, mediante la aplicación de metodologías, principios y herramientas para que personas con discapacidad cuenten con software usable.	Se comprenden los principios, normas y guías para el desarrollo de software accesible en el diseño de interfaces de usuario
Diseño de Videojuegos	Optativa	El estudiante identifica los principales conceptos relacionados en el diseño de videojuegos, así como las plataformas y artefactos técnicos que apoyen en la construcción de videojuegos. .	Los estudiantes realizan proyectos multidisciplinarios donde diseñan videojuegos y llegan a implementar partes del juego con alguna plataforma tecnológica especializada.
Gestión de datos para sistemas interactivos	Optativa	El estudiante utiliza técnicas especializadas de gestión de datos para el desarrollo de sistemas interactivos centrados en el usuario en un dominio específico.	Los estudiantes realizan proyectos donde integren tecnología especializada para la gestión de datos requeridos para sistemas de vanguardia.
Interfaces naturales de usuario	Optativa	El estudiante elabora interfaces naturales de usuario con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos.	El estudiante identifica los elementos fundamentales de las interfaces naturales de usuario y de su proceso de desarrollo y evaluación
Procesamiento de imágenes	Optativa	El estudiante comprende los algoritmos básicos del procesamiento de imágenes, tanto en el dominio de la frecuencia como del espacio.	El estudiante conocerá las herramientas existentes para su aplicación al diseño centrado en el usuario.

Tabla 12 -Descripción de las EE del programa (continuación).

Programa de E.E.	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Procesamiento de lenguaje natural	Optativa	El estudiante adquiere bases teóricas del procesamiento de lenguaje natural, junto con técnicas para la creación de sistemas para el procesamiento de información no estructurada.	Se aborda el procesamiento de lenguaje natural para el diseño centrado en el usuario.
Psicología cognitiva, afectiva y social para el diseño centrado en el usuario	Optativa	El estudiante analiza y comprende los diferentes aspectos cognoscitivos, afectivos y sociales que subyacen a la personalidad del usuario y determinan su comportamiento.	Se analizan componentes psicológicos de los usuarios, con el propósito de incorporarlos a la visión y ejercicio profesional de los estudiantes.
Realidad virtual y mixta	Optativa	El estudiante elabora interfaces de realidad virtual y mixta para facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos.	Se hace uso de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación.
Trabajo colaborativo asistido por computadora	Optativa	El estudiante conoce el panorama del Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW, por sus siglas en inglés), y comprenderá el potencial de las tecnologías de información para apoyar las tareas que realizan grupos de usuarios.	Se aplican aspectos tecnológicos y de trabajo en equipo para el desarrollo de software colaborativo.
Visualización de información	Optativa	El estudiante comprende los principios de percepción visual para aplicarlos a la representación de información, conociendo además los principios generales y específicos para el diseño de visualización de información.	Se estudian y aplican técnicas para la visualización de información con casos aplicativos.

VIII.5 Alternativas de movilidad académica

Con relación a las estrategias a seguir para llevar a cabo la movilidad y vinculación se abordan a continuación. Los espacios planteados para la movilidad, contempla el sector privado, social, gubernamental y productivo o en entidades académicas (de ámbito nacional o internacional). Las alternativas de movilidad que contempladas en el programa se detallan a continuación:

- Movilidad para participación en proyectos colaborativos, proyectos de desarrollo comunitario o realización de prácticas de campo en el sector privado, social, gubernamental y productivo donde los estudiantes puedan participar en forma conjunta con profesionistas externos al programa. Se pueden tener actividades de codirección externa con este sector. Y el estudiante también puede trabajar en una modalidad mixta, de manera presencial y virtual en ciertas etapas o periodos de la movilidad.
- Movilidad externa hacia otras entidades de Educación Superior, a partir de acuerdos académicos de vinculación nacional e internacional suscritos por la Universidad Veracruzana, y donde también se puedan tener actividades para la codirección de trabajos recepcionales, seguimiento de cursos o seminarios impartidos por profesores externos al programa, y en la cual al igual que el punto anterior el estudiante también podrá trabajar en una modalidad mixta.
- Movilidad al interior de la Universidad Veracruzana, considerando que se ofrecen diferentes programas de posgrado relacionados con la Informática y la Computación. El estudiante podrá cursar experiencias educativas de su interés.

Referente a los mecanismos de vinculación que se desarrollan en el programa durante su operación, es importante mencionar que la movilidad de estudiantes se articula en congruencia con su diseño curricular plasmado en el documento del plan de estudios, mismo que contempla: 1) realización de estancias en el sector académico, empresarial y organismos gubernamentales con las que la UV y el

programa tiene relación a nivel internacional y nacional (p. ej. UAA, UNAM, UPPue, Universidad de Granada en España, Universidad Federal de Espírito Santo en Brasil, Cisco Networking Academy, Omnius, IBM, SysGerencial, Code, On Line Service S. de R.L. de C.V., TOC, Asociación Ganadera Local de Saltabarranca, LANIA, 2) participación en foros académicos presentando resultados parciales o finales del proyecto integrador y 3) cursar materias durante el periodo semestral en otras instituciones. Con respecto a las estancias académicas estas se han fortalecido mediante proyectos de investigación y vinculación que la Facultad de Estadística e Informática a través del Cuerpo Académico: Tecnología Computacional y Educativa ha llevado a cabo exitosamente, por ejemplo, el Proyecto de Cátedras CONACyT y otros proyectos de PRODEP.

Además de los mecanismos de vinculación del programa mencionados anteriormente, la maestría mantiene espacios y estrategias de colaboración con distintas instituciones de educación tales como: La Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma Juárez de Tabasco, Centro de Investigaciones en Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México, El Departamento de Computación del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINESTAV-IPN), El Departamento de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Departamento de Posgrado de la Universidad Politécnica de Puebla (UPPue), la Maestría en Ciencias de la Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México, y la Licenciatura en Ingeniería en Computación de la Universidad del Istmo Campus Tehuantepec.

Al mismo tiempo, se ha fomentado y mantenido la colaboración con sectores productivos, públicos, gubernamentales, entre otros. De esta manera, el programa mantiene acuerdos de colaboración con estos sectores, mismos que permiten que estudiantes de la MSICU participen en proyectos de vinculación de diversa índole. Entre las instituciones o empresas con las que colabora el programa se encuentran: OMNIUS Soluciones en Tecnología S.A de C.V, La Empresa On Line

Service S. de R.L. de C.V., La Empresa Química Annei S.A. de C.V., la Empresa FPO Finance Process Optimization, la Empresa Reinke Manufacturing (de giro internacional con sede en Nebraska, EUA) y la empresa Corporativo para el Desarrollo de Tecnología en México S.A. de C.V. (CODE). Mientras que para el sector gubernamental se tienen colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA) y la Asociación Ganadera Local de Saltabarranca, Ver., entre otras.

VIII.6 Tutorías

Para la operación y seguimiento de la actividad tutorial se cuenta con el programa institucional de tutorías, el cual tiene el propósito de apoyar a los estudiantes de posgrado a desarrollar sus actividades de investigación y desarrollo, y resolver problemas de tipo académico y profesional, en congruencia con el perfil, organización curricular y orientación del plan de estudio. A fin de prepararlos para obtener el grado académico y contribuir a reducir los índices de deserción y reprobación e incrementar la eficiencia terminal. Los tipos de tutoría establecidos son: i) tutoría académica, ii) dirección y iii) asesoría o codirección. El sistema tutorial del programa está integrado por los profesores del NAB y profesores de tiempo parcial, quienes pueden fungir como tutores, tal y como se señala en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UV. La coordinación del programa, en primer semestre, asignará un tutor académico a cada estudiante.

El seguimiento de la trayectoria de los estudiantes se opera desde en la coordinación de programa. Para este proceso, se recopila y analiza la información que proporcionan los docentes que imparten cada una de las Experiencias Educativas (EE) o asignaturas, a través de las sesiones de tutoría. Durante cada semestre, se organizan reuniones colegiadas de trabajo donde cada maestro reporta el desempeño de los estudiantes desde su experiencia educativa y comenta cual fue el desenvolvimiento de estos. Esto con la finalidad de dar seguimiento y atender las necesidades de las diferentes EE. Asimismo, durante el primer periodo, cuando el estudiante cursa la EE de Métodos de Innovación

Tecnológica se designa su director y/o codirector de trabajo recepcional de acuerdo con sus áreas de interés. Esta figura de director de tesis, llamada también en este documento director de trabajo recepcional, ofrece una orientación sistemática y permanente en el aprendizaje y desarrollo de los proyectos integradores o trabajo recepcionales de los estudiantes, con la finalidad de garantizar la formación de recurso humano de alto nivel.

Para el seguimiento de trayectoria académica, se realizan tres tutorías académicas por semestre, de las cuales existe un registro vía Web en el Sistema Institucional de Tutorías (SIT). Las tutorías con el tutor, director y codirector se realizan conforme al plan de trabajo previamente definido, mismas que se reportan en el SIT al final de cada periodo. El director de trabajo recepcional reporta el avance y desempeño del estudiante en tres ocasiones durante el semestre mediante el sistema de tutoría. Al mismo tiempo, el estudiante junto con su director de trabajo recepcional requisita el reporte final del semestre tal como lo requerido por CONACyT, y el cual aborda el desempeño del estudiante con relación al plan de estudios y al avance del trabajo recepcional. Una forma de medir el desempeño del programa de tutorías es mediante indicadores que reflejen la eficiencia terminal de los estudiantes. Como parte de este sistema tutorial, los estudiantes realizan una evaluación sobre el desempeño de sus profesores, tutores y directores de trabajo recepcional al término de cada periodo, con la finalidad de tener una mejora continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje del programa.

IX. Duración de los estudios

El programa de Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario tiene una duración de 4 semestres (dos años).

X. Descripción del reconocimiento académico

Una vez cumplidos con los requisitos académicos y administrativos del programa, el grado que se otorga es: Maestro en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario.

XI. Referencias bibliográficas

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES]. (2018). *Anuarios Estadísticos de Educación Superior*. Obtenido de Anuario Educación Superior – Licenciatura Ciclo escolar 2018-2019: <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Centro de Análisis para la Investigación, A.C. . (2018). Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018. En E. Díaz-Gómez, C. A. Castro del Ángel, & E. Santamaría-Hernández.
- Conacyt. (1 de Enero de 2011). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. Obtenido de Glosario de términos del PNPC.
- Conacyt. (2014). *Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación*. Obtenido de Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECTI) 2014-2018: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/2014-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/623-peciti-2014-2018/file>
- Conacyt. (2019a). *¿Qué es el Conacyt?* Obtenido de Conacyt: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt>
- Conacyt. (2019b). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad>
- Conacyt. (2019c). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. Obtenido de Marco de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrados presenciales: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-pnpc/marcos-de->

referencia-pnpc/19428-marco-de-referencia-para-la-renovacion-y-seguimiento-de-programas-de-posgrado-presenciales/file

Conacyt. (2020). *Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación*. Obtenido de Programa de Trabajo Anual Conacyt 2020: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/programa-de-trabajo-1/4918-programa-de-trabajo-2020/file>

Consejo Económico y Social de Naciones Unidas . (19 de Abril de 2018). *United Nations: Department of Economic and Social Affairs*. Obtenido de Estudio económico y social mundial 2018: Tecnologías de vanguardia en favor del desarrollo sostenible: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESS2018-overview_sp.pdf

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Conacyt. (19 de Agosto de 2019). Obtenido de Programa Nacional de Posgrados de Calidad: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad>

Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2014). Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En G. Dutrénit-Bielous, M. L. Zaragoza-López, M. A. Saldívar-Chávez, E. Solano-Flores, & P. Zúñiga-Bello, *Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI* (pág. 140). México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.

Guadarrama, V. (Febrero de 2018). <http://www.foroconsultivo.org.mx/>. Obtenido de Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC: <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/incytu/11.pdf>

ISO 9241-11. (2018). *Ergonomics of human-system interaction*. Obtenido de part 11: usability: definitions and concepts. International Organization for Standardization.: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:en>

- MANIES, M., & NIKUAL, U. (2011). La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto de software. *Revista Facultad de Ingenierías USBMed*.
- Mendoza, V. (7 de Mayo de 2019). *Los trabajos en TI evolucionan y hay demanda, pero los contratos son malos*. Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/expertos-en-ti-muy-codiciados-mal-contratados/>
- Naciones Unidas . (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: (LC/G.2681-P/Rev.3).
- Ritter, F. E. (2014). *Foundations for designing user-centered systems*. London: Springer-Verlag.
- Sebe, N. (2010). Human-centered computing. En *In Handbook of ambient intelligence and smart environments* (págs. 349-370). Boston, MA.: Springer.
- Secretaria de Educación de Veracruz. (2019). *Consulta de la Secretaria de Educación de Veracruz*. Obtenido de Anuario Estadístico: Información Estadística del Sistema Educativo Estatal, Ciclo escolar: 2019-2020: <https://www.sev.gob.mx/v1/servicios/anuario-estadistico/>
- Universidad Veracruzana. (2017). *Plan General de Desarrollo 2030*. Obtenido de <https://www.uv.mx/universidad/doctosofi/UV-Plan-General-de-Desarrollo-2030.pdf>
- Universidad Veracruzana. (2017). *Programa de Trabajo Estratégico 2017-2021*. Obtenido de <https://www.uv.mx/programa-trabajo/pte-2017-2021.pdf>
- Universidad Veracruzana. (17 de Marzo de 2019). *Portal oficial de la Universidad Veracruzana*. Obtenido de <https://www.uv.mx/universidad/info/semblanza.html>
- Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática. (2019). *Plan de estudios de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario*.

A. Programas de estudios

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Sistemas Interactivos

Centrados en el Usuario

A.1 Área disciplinar

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Un aspecto central dentro del ámbito informático es el desarrollo de sistemas que resuelvan problemas de diferentes áreas. El proceso de desarrollo de tales sistemas requiere la comprensión de las necesidades del que va a ser el usuario del mismo, la modelación en diferentes niveles de abstracción y el cuidado de la calidad del producto. Este proceso puede llevarse a cabo en equipo, o bien, en forma individual, sin olvidar que todo debe girar alrededor de las necesidades del usuario.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante conoce y comprende el proceso de desarrollo de software y aplica métodos de diseño centrado en el usuario para desarrollar prototipos de aplicaciones de sistemas interactivos centrados en el usuario.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Proceso de desarrollo de software
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las diferentes etapas en el desarrollo de software. • Identificar las características principales del desarrollo ágil.
Temas
<p>Introducción al proceso de software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software <ul style="list-style-type: none"> a. característica b. aplicaciones • Ingeniería de software <ul style="list-style-type: none"> a. objetivo b. Capas (procesos, métodos, herramientas) • Ciclos de vida <ul style="list-style-type: none"> a. Modelo en cascada b. Modelo en V c. Modelo iterativo d. Modelo de desarrollo incremental e. Modelo en espiral • Metodología (técnicas y métodos - combinación de modelos) <p>Desarrollo ágil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características y principios del desarrollo ágil • Metodologías ágiles <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Rapid Application Development</i> (RAD) b. <i>Extreme Programming</i> (XP) c. SCRUM d. Kanban

UNIDAD 2
Diseño centrado en el usuario
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer técnicas de diseño centrado en el usuario. • Desarrollar alternativas de diseño centrado en el usuario ante una problemática en particular.
Temas
<p>Diseño centrado en el usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad (<i>MP<u>I</u>u+a</i>) • Usabilidad – Evaluación heurística <ul style="list-style-type: none"> a. Concepto/características b. Evaluación de usabilidad c. Heurísticas (diferentes herramientas o instrumentos) • Diseño centrado en el usuario (norma ISO 9241-210:2010) <ul style="list-style-type: none"> a. Entender y especificar el contexto de uso b. Especificar los requisitos de usuario y de la organización c. Producir soluciones de diseño. d. Evaluar los diseños en base a los requisitos • Experiencia de usuario UX <ul style="list-style-type: none"> a. Pasos/etapas para el diseño de UX (Introductorio) • Diseño de interactividad (PACT) <ul style="list-style-type: none"> a. Personas b. Actividades c. Contexto d. Tecnología • Diseño Contextual <ul style="list-style-type: none"> a. Indagación contextual (<i>contextual inquiry</i>)

- b. Diseño contextual: Modelado del Trabajo (*Contextual Design: work modeling*)
- c. Consolidación (*consolidation*)
- d. Crear una visión (*Developing a Vision, storyboarding*)
- e. Diseño del Entorno del Usuario (*user environment design*)
- f. Prototipos en papel (*paper prototyping*)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Búsqueda y consulta en fuentes de información
- Lectura, síntesis e interpretación
- Mapas conceptuales
- Análisis y discusión de casos
- Discusiones grupales
- Lectura y búsqueda de información
- Exposición con apoyo tecnológico variado

EQUIPO NECESARIO

- Bibliografía que soporta a esta experiencia educativa
- Proyector
- Pizarrón blanco, marcadores y borrador, pantallas para proyectar
- Espacio de clase

BIBLIOGRAFÍA

- ISO 9241-210:2019. (2019). Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems.
- Benyon D. (2013). *Designing Interactive Systems A comprehensive guide to HCI and interaction design*. Segunda edición. Pearson.
- Carol Barnum. (2010). *Usability testing essentials: ready, set...test!*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Haunts, S. (2017). *A Gentle Introduction to Agile Software Development*. Stephen Haunts Ltd
- Rex Hartson, Pardha S. Pyla. (2012). *The UX Book: process and guidelines for ensuring a quality user experience*. Elsevier.
- Shneiderman, B., Plaisant, C. (2016). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Pearson.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de software*. Séptima edición. Addison-Wesley.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad. Recuperado en marzo 2020: <https://mpiua.invid.udl.cat/>

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Claridad y congruencia en las respuestas	Examen	Solución clara y correcta de los cuestionamientos planteados	20%
Responsabilidad y entrega en tiempo y forma	Tareas, participaciones	Exposición y redacción clara, correcta y coherente de las tareas y exposiciones.	60%
Responsabilidad y entrega en tiempo y forma	Proyecto final	Presentación y exposición clara, completa, correcta y documentada del proyecto integrador.	20%
Total			100%

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Interacción humano-computadora

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La evolución de las computadoras ha traído como consecuencia que el software sea cada vez más interactivo. Por ello, la relación de los seres humanos con las computadoras toma relevancia, en este contexto la IHC es una disciplina que, en unión con otras, estudia la relación entre el humano y las maquinas o dispositivos para proponer modelos, técnicas, herramientas etc. que apoyen a los desarrolladores a realizar software que permita a los humanos realizar sus actividades de manera segura, útil, eficiente y satisfactoria. Se hace necesario entonces que los estudiantes de la MSICU conozcan la disciplina de la IHC, identifiquen sus componentes, en específico el factor humano de la interacción, así como la importancia de la usabilidad y los principios de diseño de sistemas en el desarrollo de sistemas interactivos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante comprenderá los principios básicos de la IHC, sus componentes haciendo especial énfasis en el factor humano y los principios de diseño de la interacción, identificando los elementos de usabilidad y ergonomía que permitan generar interfaces de usuario usables y con buena experiencia, así como la evolución histórica de las interfaces y los elementos que la caracteriza, todo esto en forma creativa y colaborativa.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción a la IHC
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">El estudiante comprenderá el objeto de estudio de la disciplina de IHC e identificará sus componentes.
Temas
<ul style="list-style-type: none">Conceptos generales de la IHC<ul style="list-style-type: none">Definición, Objetivo, Origen, historia de la IHCMapa conceptual de la IHCRol del especialista en IHCDisciplinas relacionadas con la IHCComponentes de la IHC<ul style="list-style-type: none">Humano, Computadora, interacciónHumano:<ul style="list-style-type: none">SensoresRespondedoresCerebro (Percepción, Cognición, Memoria)Computadora<ul style="list-style-type: none">Dispositivos de control y de despliegueDefinición y tiposCriterios de usoInteracción<ul style="list-style-type: none">DefiniciónModelos de tareasInterfaz

UNIDAD 2	
Factores humanos en la interacción	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprenderá el componente humano en el proceso de interacción con la computadora desde un enfoque cognitivo, social y de interacción con la computadora y con la sociedad. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> Sensación <ul style="list-style-type: none"> a. Sistema visual b. Sistema auditivo c. Tacto d. Sistema olfativo Percepción Memoria: <ul style="list-style-type: none"> a. Sensorial b. Operativa c. A largo plazo Representación del conocimiento <ul style="list-style-type: none"> a. Modelos mentales y de comportamiento b. Modelos de procesamiento de información 	

UNIDAD 3
Diseño de la interacción
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprenderá los conceptos básicos del diseño de la interacción del humano con la computadora, que abarcan las reglas o principios de diseño, el uso de metáforas y la accesibilidad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Reglas de Diseño <ul style="list-style-type: none"> a. Principios b. Estándares c. Guías d. Reglas de oro y heurísticas e. Patrones f. Metáforas g. Accesibilidad

UNIDAD 4
Usabilidad
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprenderá el término de usabilidad y ergonomía entendiendo la importancia de estos conceptos en el diseño de interfaces de usuario para aplicaciones interactivas.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Usabilidad <ul style="list-style-type: none"> a. Definición b. Importancia c. Atributos

<p>d. Métodos e instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomía cognitiva y diseño centrado en el usuario

UNIDAD 5
Evolución de las interfaces
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante comprenderá la evolución histórica de las interfaces, así como los elementos que las caracterizan (interacción, controles, entradas y salidas).
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Interfaces por comandos • Interfaces gráficas de usuario • Interfaces naturales • Interfaces de usuario orgánicas

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas didácticas <ul style="list-style-type: none"> a. Llevar a cabo presentaciones teóricas por el profesor b. Propiciar discusión de los temas vistos en clase c. Ejemplificar con situaciones reales o conocidas los conceptos vistos en clase d. Realizar tareas e investigaciones sobre los contenidos vistos en clase e. Realizar exposiciones individuales y grupales • Aspectos metodológicos <ul style="list-style-type: none"> a. Mapas conceptuales, cuadros sinópticos, análisis, síntesis, revisiones de bibliografía

EQUIPO NECESARIO

- Proyector
- Computadora
- Pizarrón blanco

BIBLIOGRAFÍA

- Nemeth C. P. (2004). *Human Factors methods for design: making systems human-centered*. CRC press.
- Dix Alan, Finlay Janet, Abowd Gregory & Beale Russel. (2004). *Human-Computer Interaction*. 3rd Edition. Prentice Hall. ISBN 0-13-046109-1.
- Lausen Soren. (2005). *User Interface design: A Software Engineering perspective*. Addison Wesley.
- Jacko, J. A. (2012). *The human-computer interaction handbook. Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Tercera edición. CRC press.
- Mackencie I. Scott. (2014). *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective*. Newnes.
- Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. Basic Books. Nueva York, EUA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Usability Normas group: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

Otros Materiales de Consulta:

The Definition of User Experience (UX): <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>

Artículos científicos de diversos temas en IHC de la IEEE y ACM.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Solución clara y correcta de los cuestionamientos planteados en el examen	Examen aplicado en clases	Examen	30
Actividades entregadas en tiempo y forma	Actividades en clase y extraclase	Trabajos entregados en tiempo y forma	40
Proyecto completo, correcto y funcional	Proyecto	Reporte técnico y presentación	30
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Experiencia de usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La buena o mala experiencia del usuario se basa en la satisfacción de las necesidades, la facilidad de uso y la buena interacción del usuario al usar aplicaciones o sistemas de cómputo. Por lo tanto, es necesario conocer al usuario para poder cumplir con estas necesidades y expectativas, además de hacer uso de la empatía. Por lo tanto, es de suma importancia en la formación profesional de los estudiantes conocer conceptos teóricos y prácticos dentro del área de experiencia de usuario, así como también el desarrollo de las interacciones que forman parte del proceso.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos y diferencias en UX (experiencia de usuario) y Usabilidad. • Comprender y aplicar técnicas para medir y analizar el uso de una interfaz, llevándolas a la práctica con ejemplos y ejercicios. • Comprender y aplicar el concepto de arquitectura de información mediante el diseño de patrones para un sitio. • Conocer y usar herramientas que se pueden utilizar a la hora de diseñar la experiencia de usuario.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Introducción a técnicas de UX	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Dar una introducción y un panorama general de lo que es y lo que no es la experiencia de usuario. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a técnicas de UX <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción a UX: diferencia entre UX, usabilidad y diseño centrado en el usuario b. Empatía en el diseño de soluciones c. El dibujo como lenguaje de comunicación 	

UNIDAD 2	
Investigación y definición de Usuarios	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a conocer al usuario, tener empatía e identificar necesidades y gustos 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y definición de Usuarios <ul style="list-style-type: none"> a. Persona b. Mapas de empatía c. User or Customer journey maps (“mapas de viaje”) d. Proceso de creación 	

UNIDAD 3
Arquitectura de Información (AI)
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar una buena arquitectura de la información, estructurar adecuadamente sus propuestas de solución y corregir las existentes.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Información (AI) <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción a la AI b. Organización de contenido c. Métodos de la AI d. Micro-interacciones

UNIDAD 4
Diseño visual y prototipos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar los tipos de modelos de prototipos, aprender a hacer prototipos de baja y alta fidelidad, así como el uso de herramientas que permitan el desarrollo de prototipos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Patrones de diseño de interfaz de usuario • Prototipos <ul style="list-style-type: none"> a. Tipos de modelos de prototipos b. <i>Sketches, Wireframes y Mockups</i> c. Convertir a prototipos d. Tipos y herramientas para creación de prototipos

UNIDAD 5
Pruebas con usuarios
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas con usuarios, para conocer las expectativas del usuario final y si se cumplieron con el sistema a evaluar.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Pruebas con usuarios <ul style="list-style-type: none"> a. Usabilidad y heurística b. Pruebas con usuarios: Técnicas y mediciones

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Discusión de temas en clase Exposiciones Trabajos en equipo Trabajos de manera individual

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> Pizarrón blanco Proyector Presentaciones digitales Libros de texto y artículos científicos

BIBLIOGRAFÍA

- Norman, D. (2013). *The design of everyday things*. Revised and expanded edition. Basic books.
- Höök, K. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. The Interaction Design Foundation
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Nielsen, J. (2002). *Information architecture for the world wide web*. O'Reilly Media, Inc.
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information architecture: for the web and beyond*. O'Reilly Media, Inc.
- Krug, S. (2006). *No me hagas pensar: una aproximación a la usabilidad en la Web*. Pearson.
- Nielsen, J., Mack, R. (1994). Usability inspection methods. In Conference companion on Human factors in computing systems.
- Shneiderman, B. (1986) *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Pearson.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Cantú, A. (2017). Qué es: Arquitectura de Información (IA). Recuperado septiembre de 2019, de <https://blog.acantu.com/que-es-arquitectura-informacion/>
- Delgado, H. (2018). Arquitectura de la información de un Sitio y Usabilidad Web. Recuperado septiembre de 2019, de <https://disenowebakus.net/arquitectura-de-la-informacion.php>

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocer y practicar los conocimientos adquiridos	Tareas, prácticas y actividades en clase	Reportes de actividades y documentos derivados de las actividades	45
Aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos	Proyecto final	Documento del reporte final	35
Demostrar el conocimiento adquirido en una prueba escrita	Examen	Examen con preguntas y respuestas.	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Métodos de evaluación de sistemas interactivos centrados en el usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El uso de cuestionarios y entrevistas es fundamental en el área de Interacción Humano-Computadora. Se usan sistemáticamente tanto para levantar requerimientos como para evaluar usabilidad; por ende, su utilización correcta es crucial en el diseño de sistemas centrados en el usuario. En ese aspecto, es una certeza que los estudiantes se toparán con ambas técnicas tarde o temprano: tanto en otras materias como en su vida laboral. Por ello, es imperativo que los estudiantes tengan una base sólida en temas relacionados a su diseño y aplicación. Así, la materia contribuye directamente al desarrollo profesional del estudiante sobre las áreas más directamente ligadas al perfil de egreso.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Al término del curso el estudiante conocerá la utilización correcta de instrumentos para la recolección de datos: su diseño, aplicación, análisis y la presentación de los resultados derivados de los mismo. Asimismo, podrá reproducir los elementos formales de un protocolo de recolección de datos, siguiendo los estándares de calidad y ética exigidos por la disciplina, aplicando además la teoría estadística para la evaluación de usabilidad y otros aspectos relacionados a las necesidades del diseño de software centrado en el usuario, de una manera comprometida, objetiva y responsable.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Estadística descriptiva
Objetivos particulares
El estudiante aplicará técnicas estadísticas descriptivas en problemáticas relacionadas con sus trabajos de investigación, con la finalidad de realizar un buen diagnóstico para la adecuada toma de decisiones.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de datos • Población y Muestras <ul style="list-style-type: none"> a. Muestreo • Medidas de tendencia central <ul style="list-style-type: none"> a. Media b. Mediana c. Media Geométrica • Desviación Estándar y Varianza <ul style="list-style-type: none"> a. Distribución Normal (z-scores) b. Área debajo de la curva Normal (aplicaciones a estudios con usuarios) • Teorema del Límite Central • Error estándar de la Media (margen de error) • Coeficientes de correlación • Coeficientes de asociación • La distribución <i>Tests</i> de hipótesis

UNIDAD 2
Instrumentos de recolección de datos
Objetivos particulares
El estudiante conocerá los fundamentos teórico-prácticos del diseño, aplicación y análisis de instrumentos para la recolección de datos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de escalas en instrumentos de captación y medición. • Tipos de cuestionarios e instrumentos de captación de datos. • Diseño de cuestionarios y/o instrumentos de captación de datos. • Validación de instrumentos de captación de datos. (Piloteo, pruebas de medición, métricas estadísticas, entre otros)

UNIDAD 3
Instrumentos estandarizados
Objetivos particulares
El estudiante conocerá los instrumentos estandarizados que se utilizan para la evaluación de software en poblaciones anglosajonas. Sobre todo, conocerán sus limitaciones con respecto a la aplicación con otros tipos de usuario.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción <ul style="list-style-type: none"> a. Definición y características de un instrumento estandarizado b. Validez, fiabilidad y sensibilidad de instrumentos estandarizados • Cuestionarios post-estudio (QUIS, SUMI, PSSUQ, SUS) <ul style="list-style-type: none"> a. Cuestionarios post-tarea (ASQ, SEQ, SMEQ, ER, UME) • Otros cuestionarios de interés (CSUQ, USE, UMUX, HQ, ACSI, NPS, CxPi, TAM)

UNIDAD 4
<i>Testing</i> de usabilidad
Objetivos particulares
El estudiante podrá conocer cómo se aplica la teoría estadística en la práctica de la evaluación de usabilidad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción <ul style="list-style-type: none"> a. Definición de investigación de usuarios b. Tipos de datos usuales en la investigación de usuarios • <i>Tests</i> de usabilidad <ul style="list-style-type: none"> a. Tamaños de muestra b. Representatividad y aleatoriedad c. Metodología de recolección de datos d. Qué hacer si hay datos incompletos e. Ratings de satisfacción f. Combinación de variables • <i>A/B Testing</i>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades de aprendizaje planificadas por el docente durante la clase (p.ej. evaluación de sitios Web, debates, críticas constructivas) • Realizar tareas e investigaciones derivadas de lo visto en clase • Trabajo individual y grupal • Desarrollo de proyectos • Análisis de casos reales • Uso rúbricas para evaluación de proyectos • Uso de plataforma EMINUS • Uso de software libre (R Project, Python, entro otros)

EQUIPO NECESARIO

- Pizarrón blanco
- Proyector
- Computadora
- Plumones

BIBLIOGRAFÍA

- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias* (Séptima ed.). Cengage Learning. México.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction*, 3era edición. Pearson.
- García, C. F. (2002). *El cuestionario*. México. Editorial LIMUSA.
- Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). *Estadística para Administración y Economía* (Séptima ed.). México: PEARSON Educación.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2014). *Introducción a la probabilidad y estadística* (Décima cuarta ed.). Cengage Learning. México, D.F.
- Morales, V. P. (2010). *Guía para construir escalas de actitudes*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Preece, J., Rogers, Y., and Sharp, H. (2002). *Interaction Design beyond HCI*. John Wiley & Sons, Inc.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Charte Ojeda, F. (2014). *Análisis exploratorio y visualización de datos con R*. Recuperado el 08 de 01 de 2020, de: <http://www.fcharte.com/libros/ExploraVisualizaConR-Fcharte.pdf>

Otros Materiales de Consulta:

- Behar, R., & Yepes, M. (2007). *Estadística, Un Enfoque Descriptivo*. FERIVA S.A. Santiago de Cali, Colombia.
- Morales, V. P., Urosa, S. B. y Blanco, B. A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert: Una guía práctica*. Madrid: La Muralla.
- Peña. D. (2013). *Análisis de Datos Multivariantes*. McGraw Hill. Madrid, España.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocer en la teoría la metodología estándar para la aplicación y diseño de instrumentos.	Tareas y actividades en clase	Ejercicios derivados de cada actividad	40
Aplicar en un caso de estudio los conocimientos teóricos.	Proyecto	Documento final	60
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Tecnología interactiva

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Los sistemas interactivos centrados en el usuario (SICU) utilizan servicios de red para atender necesidades de acceso y gestión de la información en las organizaciones y/o en la sociedad misma; debido a lo anterior, es importante que el estudiante cuente con los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar soluciones tecnológicas basadas en software, orientadas a satisfacer los requerimientos antes mencionados. Así mismo, mitigar riesgos latentes relacionados a la privacidad, seguridad e integridad de la información y datos, resulta imprescindible en el desarrollo de soluciones que provean servicios de acceso a dicha información, por lo que es necesario identificar las amenazas de seguridad actuales, así como aplicar técnicas y procedimientos para generar estrategias de prevención y mitigación de daños ante posibles ataques y robo de información.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante desarrolla sistemas centrados en el usuario mediante la selección de técnicas de diseño centradas en el humano, empleo de tecnologías de desarrollo de software y modelos de seguridad de la información para el aprovisionamiento de servicios de cómputo basados en software a partir de un enfoque colaborativo, ético y de responsabilidad social.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Servicios de red para sistemas interactivos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• Reconocer los principales servicios de red utilizados para el funcionamiento de los sistemas interactivos.• Realizar la configuración de servicios de red analizando diferentes escenarios planteados en el salón de clases.
Temas
<ul style="list-style-type: none">• Introducción a los servicios de red<ul style="list-style-type: none">a. Definición y característicasb. Principales servicios de redc. Escenarios donde se emplean servicios de redd. Implementación de servicios de red (FTP, DHCP, DNS)• Servidores Web<ul style="list-style-type: none">a. Características de la World Wide Webb. Servidores de aplicaciones Webc. Configuración e implementación de servicios Web

UNIDAD 2
Seguridad en servicios de Red
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• Identificar conceptos relacionados con la seguridad en sistemas interactivos conectados en red.• Emplear estrategias de mitigación en materia de seguridad informática en distintos escenarios planteados.
Temas

- Métodos para identificación y clasificación de amenazas (escaneo de redes y servicios)
- Seguridad en protocolos de comunicación
 - a. Protocolo TCP/IP
 - b. Protocolo HTTP
 - URL's y recursos en la Web
 - Paradigmas de comunicación
 - WebSockets
 - Seguridad en el protocolo HTTP
 - c. Servicios de autenticación, autorización e identificación
 - d. Seguridad en bases de datos
 - e. Técnicas de escritura de código seguro

UNIDAD 3
Diseño de sistemas interactivos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de aplicaciones de software que pueden desarrollarse desde un enfoque centrado en el usuario • Realizar un prototipo de aplicación centrada en el usuario a partir de la identificación de necesidades en un escenario real
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sistemas interactivos <ul style="list-style-type: none"> a. Software para la Web b. Software de escritorio c. Aplicaciones para dispositivos móviles d. Software para dispositivos vestibles • Estándares abiertos para el desarrollo de sistemas interactivos <ul style="list-style-type: none"> a. Estándares Web b. Estándares para serialización de información c. Manejo de hojas de estilo en cascada d. Contenido multimedia • Accesibilidad en el desarrollo de sistemas interactivos

UNIDAD 4
Plataformas de desarrollo
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar estándares abiertos para desarrollo de sistemas interactivos. • Emplear plataformas de desarrollo y <i>frameworks</i> en la implementación de sistemas interactivos. • El estudiante compara distintos servicios disponibles en la nube para el desarrollo de sistemas interactivos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas para control del proyecto • <i>Frameworks</i> para desarrollo Web <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Frameworks</i> de front-end b. <i>Frameworks</i> de back-end • <i>Frameworks</i> para persistencia de datos <ul style="list-style-type: none"> a. Diseño de la persistencia b. Uso de <i>Object Relational Mapping</i> para el acceso a datos • Plataformas de desarrollo móvil <ul style="list-style-type: none"> a. Plataforma Android b. Plataforma IOS c. Plataformas Móviles en la Web • Explotación de servicios en la nube <ul style="list-style-type: none"> a. Almacenamiento b. Reconocimiento de voz/texto

UNIDAD 5
Despliegue de Sistemas Interactivos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las estrategias de despliegue de sistemas interactivos. • Desplegar el prototipo de sistema mediante la selección e implementación de estrategias de despliegue.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al despliegue de sistemas interactivos • Problemas comunes en el despliegue de sistemas interactivos • Hosting de sistemas en la Web <ul style="list-style-type: none"> a. Servicios de hosting b. Virtualización c. Estrategias para publicación de sistemas web • Publicación de aplicaciones móviles

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y consulta en fuentes de información • Lectura, síntesis e interpretación de casos • Análisis y discusión de escenarios • Exposición con apoyo tecnológico variado

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Video proyector • Pizarrón blanco, marcadores y borrador, pantallas para proyectar • Salón de clase • Software especializado • Hardware especializado • Dispositivos móviles

BIBLIOGRAFÍA

- Mouat, A. (2016). *Using Docker: Developing and Deploying Software with Containers*. O'Reilly.
- Ifrah, S. (2020). *Getting Started with Containers in Azure*. Apress.
- Whitaker, R. (2020). *Developing Inclusive Mobile Apps*. Apress
- Ater, T. (2017). *Building progressive web apps*. O'Reilly.
- Both, D. (2020). *Using and Administering Linux: Volume 3. Using and Administering Linux*. Apress.
- Forouzan, B. (2010). *TCP/IP Protocol Suite*. 4th ed. McGraw-Hill.
- Kizza, J. M. (2020). *Guide to Computer Network Security. Computer Communications and Networks*. 5th ed. Springer International Publishing.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

The WWW Security FAQ; <http://www.w3.org/Security/Faq/>
Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1; <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>
SSL 3.0 Specification: <http://www.freesoft.org/CIE/Topics/ssl-draft/3-SPEC.HTM>
SSL Introduction: http://httpd.apache.org/docs/2.0/ssl/ssl_intro.html
URIs, Addressability and the use of HTTP GET and POST; RFC 2196 Site Security Handbook: <http://tools.ietf.org/html/rfc2196>
<http://www.w3.org/standards/webdesign/>
Docker Containers: <https://www.docker.com/>
Kubernetes Containers: <https://kubernetes.io/>

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Práctico	Proyecto final	Documentación de proyecto funcional, entregado en tiempo y forma.	50
Práctico	Prácticas de laboratorio	Reportes y documentos derivados de las prácticas.	30
Teórico	Aplicación de dos exámenes	Exámenes parciales.	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
User-Centered project management skills

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Globalization today has had serious implications for political, economic and social reforms, and the use of technology has not been exempt, the latter has greatly transformed the configuration of jobs and therefore the demand for skills or competencies that are required of workers, in such a way that theoretical and / or technical knowledge is no longer sufficient to successfully achieve and / or perform in the workplace, now transversal skills or “Soft Skills” have been added to the essential requirements that must be met to get a job and stay in it. Therefore, it is expected that the school will train students to develop or reinforce intrapersonal skills and interaction with others, to ensure that students have better management of human relations, self-management and effectiveness skills in the workplace, demonstrating empathy, adaptability and great communication skills; especially in work environments where the treatment is constant and direct with people, such as the development of user-centered applications.</p>

GENERAL OBJECTIVES OF THE COURSE
<p>To develop in the student the necessary interpersonal and intrapersonal skills that allow him or her to interact with different people, either individually or when joining work teams within the labor market, performing with empathy, leadership, adaptability, organization and demonstrating great ability to communication, particularly for project managers in the development of user-centered oriented systems in order to manage HCI project effectively and efficiently.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIT 1
Emotional Intelligence
Specific Objectives
<ul style="list-style-type: none"> • Understand the importance of emotional intelligence when making great decisions in daily interaction with other human beings.
Topics
<ul style="list-style-type: none"> • Types of Intelligences • What is a emotion? • Emotional Intelligence • Elements of Emotional Intelligence <ul style="list-style-type: none"> a. Self-Awareness b. Self-Regulation c. Motivation d. Empathy e. Social ability • Diary Emotional Intelligence • Resilience • Team's Emotional Intelligence

UNIT 2
Key Skills of Leader Project, Project Manager and Team's members
Specific Objectives
<ul style="list-style-type: none"> • Identify clearly the abilities, characteristics and responsibilities of different roles into a work environment.

Topics
<ul style="list-style-type: none"> • Characteristics and Skills of Leader Project, Project Manager and Team Members • Personality profiles • Leadership and types of leadership • Rules of a project leader. • Project leader vs Project manager • Responsibilities, duties and goals of each role • An Effective Team <ul style="list-style-type: none"> a. How to build an adequate work team? b. Team's Soft Skills (Communication skills, Self-management, Motivation, Stress management, Conflict management, negotiation, time management) • Analysis of a Case Study

UNIT 3
Developing skills in user-interaction Projects through the Project management
Especific Objectives
<ul style="list-style-type: none"> • Show the skills required by different roles of a work team for user-centered projects using the simulation and the Project Management resource.
Topics
<ul style="list-style-type: none"> • What is a project? • What is a product? • What is Project Management? • The importance of Project Management • Phases of Project Management (Initiation, Planning, Execution, Monitoring and Control, Closing) • Soft Skills in the Project Managment • Applying work Team's skills to develop a User-Centered Project

DIDACTIC TECHNIQUES AND METHODOLOGICAL ASPECTS

- Personality Test
- Brain Storm
- Discussion panel
- Project Method

NECESSARY EQUIPMENT

- Computer Equipment
- Projector
- Markers
- Internet

BIBLIOGRAPHY

- Goleman, D. (2019). *Emotional Intelligence: Improve Your Emotional Agility and Social Skills for a Better Life, Success at Work and Happier Relationships*. Independently Published.
- Harvard, B. (2017). *HBR Guide to Emotional Intelligence*. Harvard Business Review Press.
- Jeffrey K. (2003). *Leadership skills for project managers*. Project Management Institute. EUA.
- Lund, A. (2011). *User Experience Management: Essential Skills for Leading Effective UX Teams*. 1era Edición. Morgan Kaufmann.
- Wilson, Timothy D. (2004). *Strangers to Ourselves: Discovering the Adaptive Unconscious*. Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press.
- Khalsa, Mahan. (2008). *Let's Get Real or Let's Not Play: Transforming the Buyer/Seller Relationship*. Penguin.
- Tito Maya, M., & Serrano Orellana, B. (2016). Desarrollo de softskills una alternativa a la escasez de talento humano. *INNOVA Research Journal*. 1(12), 59-76.

ELECTRONICAL REFERENCES (Last date access)

- Araújo, C. The Importance of Soft Skills and it Project Managers' Personality Type. *International Journal of Professional Business Review*. Disponible en:
<http://openaccessojs.emnuvens.com.br/JBReview/article/view/8/9>

Others consulting materials

N/A

Assessment

SUMATIVE

Aspects to Assess	Assessment Way	Evidence	Percentage
Theoric Knowledges	Written exam	Written exam	30
Participation in clases and homework deliveries	Rubrics y check lists	Jobs delivered on time accord to rubric o check list	30
Develop a project	Evaluation rubric	Project's documentation and an electronic presentation	40
Total			100

A.2 Área integradora

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Métodos de innovación tecnológica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Métodos de Innovación Tecnológica es una EE diseñada para que el estudiante inicie y se familiarice con su trabajo recepcional, el cual será desarrollado durante su trayectoria en la maestría. Esta EE contribuye en la formación del estudiante con los saberes y habilidades requeridos para comprender, plantear propuestas de proyectos de investigación y analizar trabajos relacionados con el tema a desarrollar, mediante el planteamiento de un protocolo de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante formula y documenta proyectos de trabajo recepcional en el área de sistemas interactivos centrados en el usuario, desarrollando un protocolo de investigación desde un enfoque metodológico riguroso con una actitud crítica, creativa y comprometida, y asumiendo una actitud responsable.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Investigación y desarrollo
Objetivos particulares
El estudiante analiza los fundamentos teóricos que permitan al estudiante identificar,

analizar y formular problemas de investigación y de desarrollo tecnológico desde un enfoque centrado en el usuario.

Temas

- Breve historia
- Tipos de proyectos de investigación y desarrollo
- Diseño, descriptiva, experimental, exploratoria, explicativa
- Redacción de proyectos de investigación
- Métodos existentes y etapas para generación de conocimiento: análisis, hipótesis, síntesis, validación

UNIDAD 2

Protocolo de investigación

Objetivos particulares

El estudiante identifica y desarrolla los elementos de un protocolo de investigación y desarrollo, planteando una problemática a resolver desde una perspectiva centrada en el usuario y contemplando un análisis inicial del marco teórico y estado del arte.

Temas

- Estructura: Título, antecedentes, definición del problema, justificación objetivo, supuestos e hipótesis, esquema de fundamentos, método, cronograma, presupuesto, difusión, consultas.
- Búsqueda documentaria
- Uso de referencias y bibliografía

UNIDAD 3

Herramientas tecnológicas de apoyo a la investigación

Objetivos particulares

Utilizar herramientas tecnológicas en la elaboración de textos científicos y de desarrollo tecnológico.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a <i>Latex</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Tipos de documentos b. Tablas, imágenes, fórmulas c. Bibliografía • Bases de datos especializadas en cómputo • Software estadístico (tipo SPSS, R)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de temas en clase • Exposiciones orales en clase • Trabajos de investigación • Revisión de lecturas

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Libros de texto especializados • Presentaciones Multimedia • Documentos digitales • Software especializado

BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> • Bock, Peter. (2001). <i>Getting It Right – R&D Methods for Science and Engineering</i>, Academia Press. • Belmonte, M. (2002). Enseñar a investigar. Orientaciones prácticas. España: Ediciones Mensajero. • Berndtsson, M., Olsson, B., Hansson, J. y Lundell, B. (2008). <i>Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems</i>. 2a edición. Springer.

- Day, R. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. 3a edición. Organización Panamericana de la Salud. EUA.
- Eco, U. (1992). *Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. 11a ed. España: Gedisa.
- Hernández R, Fernández-Collado C., Baptista P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Mc. Graw Hill.
- Montemayor H. Ma. Velia. (2002). *Guía para la Investigación Documental*. Trillas.
- Kai Petersen, Robert Feldt, Shahid Mujtaba, and Michael Mattsson. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. *In Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'08)*.
- Schmelkes Corina (2007). *Manual para la presentacion de anteproyectos e informes de nvestigacion*. Oxford university press, Segunda Edición.
- Talbot, N. L. (2013). *Using LATEX to Write a PhD Thesis*. Dickimaw Books.
- Talbot N.L. (2013). *Latex for Complete Novices*. Dickcmaw Books. 2013.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Todo lo que necesitas saber para evitar el plagio en tu tesis. Fuente: www.neoscientia.com/plagio-tesis

Otros Materiales de Consulta:

- Bibliografía relacionada con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento de cada trabajo recepcional.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Claridad y congruencia del protocolo de investigación alineado a una de las LGAC del posgrado	Entrega de Protocolo de investigación	Documento de protocolo de investigación con Vo.Bo. del director de tesis (15% de avance del trabajo recepcional)	60
Estructura y aspecto visual del contenido, claridad de la presentación del cartel	Presentación oral de cartel	Póster impreso y presentado ante un jurado	20
Responsabilidad, consistencia y claridad en presentaciones de avances	Presentaciones de avances	Presentación oral en clase, incluyendo la evidencia digital	10
Responsabilidad, consistencia y claridad de tareas	Actividades	Documento digital o impreso de la tarea en clase o extraclase	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Proyecto Integrador I

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Proyecto Integrador I es una EE que brinda la oportunidad de fortalecer los conocimientos y habilidades de los estudiantes para realizar una propuesta de solución inicial a un problema identificado, tomando en cuenta los fundamentos argumentativos de los sistemas interactivos desde un enfoque centrado en el usuario final. El propósito de esta experiencia educativa está orientado a que el estudiante logre redactar el segundo capítulo, e inicio del tercer capítulo del documento del trabajo recepcional.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante adquiere las competencias específicas que le permitirán fundamentar y justificar el propósito del trabajo recepcional, puntualizando en la problemática, objetivos, diseño y metodología a partir del uso de herramientas y técnicas que apoyen en la revisión del estado del arte, y en la definición inicial de la solución del trabajo recepcional dentro del área de sistemas interactivos centrados en el usuario. Para el desarrollo del trabajo recepcional, se requiere trabajo constante y una actitud responsable, comprometida y de apertura.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Antecedentes de la investigación	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora un análisis exhaustivo del estado arte, el cual le permite argumentar y justificar su trabajo recepcional, además de abordar trabajos relacionados que resuelvan problemáticas similares. • El estudiante analiza trabajos previos relacionados con la problemática planteada, identificando los autores más relevantes del objeto de estudio, el año en que se realizaron los trabajos previos, los objetivos y principales hallazgos de estos. • El estudiante delimita el objeto de estudio, y por consiguiente los propósitos del trabajo recepcional, con base en la búsqueda de elementos teóricos sólidos. • El estudiante clasificará y analizará los tópicos que integran la temática tratada. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y uso de referencias bibliográficas • Definición de método para revisión del estado del arte • Trabajos relacionados • Análisis cuantitativo y cualitativo de la revisión del estado del arte 	

UNIDAD 2	
Diseño del proyecto de trabajo recepcional	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante define una estrategia metodológica para la definición y diseño metodológico de la propuesta inicial de solución. 	

- El estudiante elige los métodos adecuados para su trabajo recepcional, ya sea por su finalidad, alcance temporal, profundidad, fuentes, naturaleza, entre otros.

Temas

- Definición conceptual del bosquejo de solución
- Redacción de documento recepcional
- Materiales y método
 - a. Plan de desarrollo de la solución
 - b. Cronograma

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Discusión de temas en clase
- Exposiciones orales en clase
- Trabajos de investigación
- Revisión de lecturas

EQUIPO NECESARIO

- Libros de texto especializados
- Presentaciones Multimedia
- Documentos digitales
- Software especializado

BIBLIOGRAFÍA

- Bock, P. (2001). *Getting It Right – R&D Methods for Science and Engineering*, Academia Press.
- Joyner R., Rouse W., Glatthorn A. (2018). *Writing the Winning Thesis or Dissertation: A Stepby-Step Guide*. Tercera edición. Corwin press.
- Montemayor H. Ma. Velia. (2002). *Guía para la Investigación Documental*. Trillas.

- Petersen K., Feldt R., Mujtaba S., and Mattsson M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. *In Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'08)*. BCS Learning & Development Ltd.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. *Keele University, Technical Report*. Vol. 33.
- Schmelkes Corina (2007). *Manual para la presentacion de anteproyectos e informes de investigacion*. Segunda Edición. Oxford university press.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Todo lo que necesitas saber para evitar el plagio en tu tesis. Fuente:
www.neoscientia.com/plagio-tesis

Otros Materiales de Consulta:

- Bibliografía relacionada con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento de cada trabajo recepcional.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Definición clara de la problemática, revisión exhaustiva del estado del arte y definición inicial de la propuesta de solución	Entrega del Capítulo I (definición y refinamiento de la problemática, alcance del proyecto y objetivos), Capítulo II (revisión del estado del arte) y Capítulo III (Bosquejo inicial de la solución)	Documento del trabajo recepcional con Vo.Bo. del director del trabajo recepcional (40% de avance)	65
Claridad, congruencia y calidad en las presentaciones periódicas de avance	Presentación de avances	Presentaciones en documentos digitales con Vo.Bo. del director de trabajo del recepcional	20
Entregas en tiempo y forma cumpliendo los criterios solicitados para cada actividad en clase o Extraclase	Actividades en clases	Presentación, o documento escrito en formato solicitado donde se evidencia la elaboración y cumplimiento de una actividad	15
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Proyecto Integrador II

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La EE Proyecto Integrador II es un espacio diseñado para que el estudiante construya la solución propuesta, definiendo además el método para la validación de esta, con un enfoque centrado en el usuario. Para esto el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para responder de manera consistente las preguntas de investigación del trabajo recepcional, siguiendo un método claramente definido para la construcción de la solución propuesta al problema planteado, e identificando técnicas, metodologías y herramientas desde un enfoque de sistemas Interactivos centrados en el usuario.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante diseña y construye su solución para el desarrollo de su trabajo recepcional, mediante la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos referentes al cómputo centrado en el usuario. Asimismo, se espera que el estudiante termine el desarrollo de su solución, e inicie con las pruebas y evaluaciones iniciales de su propuesta, con una actitud responsable, comprometida y de apertura.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Proceso de investigación y desarrollo
Objetivos particulares

<ul style="list-style-type: none"> El estudiante define normas generales del proceso de desarrollo de su solución, contemplando los requerimientos de su objeto de estudio.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con el proceso de investigación y desarrollo.

UNIDAD 2
Diseño de la solución
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante define los lineamientos generales del proceso de desarrollo de su solución, contemplando los requerimientos de su objeto de estudio.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con el proceso de investigación y desarrollo.

UNIDAD 3
Implementación del método de investigación y desarrollo
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante implementará y reportará avances iniciales con respecto a la ejecución del método experimental descrito en el respectivo plan de trabajo avalado por su director de trabajo recepcional, y con la finalidad de evaluar su posible solución.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Análisis y/o experimento preliminar para la consecución de sus objetivos del proyecto de trabajo recepcional.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Discusión de temas en clase
- Exposiciones orales en clase
- Trabajos de investigación
- Revisión de lecturas

EQUIPO NECESARIO

- Libros de texto especializados
- Presentaciones Multimedia
- Documentos digitales
- Software especializado

BIBLIOGRAFÍA

- Belmonte, M. (2002). *Enseñar a investigar*. Orientaciones prácticas. España: Ediciones Mensajero.
- Bock, P. (2001). *Getting It Right – R&D Methods for Science and Engineering*. Academia Press.
- Berndtsson, M., Olsson, B., Hansson, J. y Lundell, B. (2008). *Thesis Projects. A Guide for Students in Computer Science and Information Systems*. 2a edición. Springer.
- Joyner R., Rouse W., Glatthorn A. (2018). *Writing the Winning Thesis or Dissertation: A Stepby-Step Guide*. Tercera edición. Corwin press.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. Keele University, Technical Report. Vol. 33.
- Petersen K., Feldt R., Mujtaba S., and Mattsson M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. *In Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)*. BCS Learning & Development Ltd.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Todo lo que necesitas saber para evitar el plagio en tu tesis. Fuente: www.neoscientia.com/plagio-tesis

Otros Materiales de Consulta:

- Bibliografía relacionada con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento de cada trabajo recepcional.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Definición clara de la problemática, revisión exhaustiva del estado del arte y definición inicial de la propuesta de solución	Entrega del Capítulo III (solución construida), y entrega inicial de Capítulo IV (definición de métodos y procedimientos experimentales)	Documento del trabajo recepcional con Vo.Bo. del director del trabajo recepcional (con avance del 70% del documento)	65

Claridad, congruencia y calidad en las presentaciones periódicas de avance	Presentación de avances	Presentaciones en documentos digitales con Vo.Bo. del director de trabajo del recepcional	20
Entregas en tiempo y forma cumpliendo los criterios solicitados para cada actividad en clase o Extraclase	Actividades en clases	Presentación, o documento escrito en formato solicitado donde se evidencia la elaboración y cumplimiento de una actividad	15
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Proyecto Integrador III

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Proyecto Integrador III es una EE que fortalece las competencias de los estudiantes para finalizar la recolección de los datos de la fase de experimentación planteadas en el método seleccionado para el desarrollo de su proyecto integrador. El propósito de esta experiencia educativa está orientado a que el estudiante concluya el trabajo recepcional, discutiendo y analizando los resultados obtenidos y redactando las conclusiones y trabajo futuro de su proyecto.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante concluye su trabajo recepcional con la interpretación de sus resultados, asimismo se prepara al estudiante para presentar el examen de grado ante un jurado, con una actitud de apertura, perseverancia y compromiso.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Descripción de resultados
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante reporta e interpreta los resultados de su proyecto integrador con respecto a la ejecución de la fase de experimentación de la investigación aplicada

correspondiente a su proyecto integrador.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Recolección y análisis de datos de la fase de experimentación • Interpretación y análisis de los resultados

UNIDAD 2
Conclusiones y trabajo futuro
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante lleva a cabo la redacción de la etapa final de su trabajo recepcional.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Describir los resultados en el contexto del proyecto integrador • Evaluación del proceso • Identificación del trabajo a futuro

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de temas en clase • Exposiciones orales en clase • Trabajos de investigación • Revisión de lecturas

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Libros de texto especializados • Presentaciones Multimedia • Documentos digitales • Software especializado

BIBLIOGRAFÍA

- Berndtsson, M., Olsson, B., Hansson, J. y Lundell, B. (2008). *Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems*. 2a edición. Springer.
- Bock, P. (2001). *Getting It Right – R&D Methods for Science and Engineering*. Academia Press.
- Eco, U. (1992). *Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. 11a ed. España: Gedisa.
- Joyner R., Rouse W., Glatthorn A. (2018). *Writing the Winning Thesis or Dissertation: A Stepby-Step Guide*. Tercera edición. Corwin press.
- Montemayor H. Ma. Velia. (2002). *Guía para la Investigación Documental*. Trillas.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Todo lo que necesitas saber para evitar el plagio en tu tesis. Fuente: www.neoscientia.com/plagio-tesis

Otros Materiales de Consulta:

- Bibliografía relacionada con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento de cada trabajo recepcional.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Definición clara de la problemática, revisión exhaustiva del estado del arte y definición inicial de la propuesta de solución	Entrega de Capítulo IV (definición de métodos, procedimientos experimentales) y Entrega del Capítulo V de conclusiones y trabajo futuro	Documento del trabajo recepcional con Vo.Bo. del director del trabajo recepcional (con avance del 100% del documento).	65
Claridad, congruencia y calidad en las presentaciones periódicas de avance	Presentación de avances	Presentaciones en documentos digitales con Vo.Bo. del director de trabajo del recepcional.	20
Entregas en tiempo y forma cumpliendo los criterios solicitados para cada actividad en clase o Extraclase	Actividades en clases	Presentación, o documento escrito en formato solicitado donde se evidencia la elaboración y cumplimiento de una actividad.	15
Total			100

A.3 Área optativa

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Creatividad y diseño visual para sistemas interactivos centrados en el usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El proceso de desarrollo de los sistemas interactivos centrados en el usuario contiene diversas fases teóricas, dentro de las cuales se encuentra la enfocada en la disciplina de la creatividad y el diseño visual para la interfaz de usuario. Esta fase incorpora los conocimientos teóricos de la forma y del diseño visual que influyen en cómo será el acabado visual estético de una interfaz de usuario, y que a su vez conlleva a la obtención de una experiencia de usuario agradable. Por lo que es de suma importancia que los profesionistas de los sistemas interactivos centrados en el usuario estudien y apliquen los conocimientos del diseño visual de manera creativa, dentro de su proceso, con el fin de obtener mejores productos digitales y que cumplan con los objetivos con los cuales fueron conceptualizados.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante conoce el enfoque creativo y utiliza los métodos del Pensamiento de Diseño (<i>Design Thinking</i>) para diseñar los elementos gráficos compositivos que crean el acabado visual estético de una interfaz de usuario y que apoyan a obtener una buena experiencia de usuario, siguiendo un proceso de diseño centrado en el usuario y con una actitud responsable, ordenada y comprometida.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Elementos gráficos compositivos para el diseño de la interfaz de usuario
Objetivos particulares
El estudiante estudiará los elementos compositivos gráficos, la teoría de la forma y de la percepción visual, para plantear el diseño visual estético de una interfaz de usuario, la cual apoya en tener una agradable experiencia de usuario.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Enfoques creativos • Teoría de la forma / Gestalt • La retícula y sus sistemas / <i>GRID</i> • La composición visual <i>LAYOUT</i> • La tipografía y el texto • La psicología del color y las gamas cromáticas • Las imágenes: mapa de Bits, vectorial, formatos y resolución • Diseño de iconos • Animación Visual, Arte conceptual, <i>Animatics</i> (p. ej. realidad aumentada, videojuegos)

UNIDAD 2
Principios y prácticas del diseño de pantallas y <i>UI Patterns</i> para el diseño visual de la interfaz de usuario
Objetivos particulares
El estudiante analizará y comparará diversos casos de las estructuras visuales en el diseño de pantallas de diversos tipos de interfaces de usuario, para identificar las estructuras gráficas compositivas que dan forma a una interfaz de usuario intuitiva y

estética, tomando en cuenta conocimientos teóricos de la forma, tipografía y del color.

Temas

- Principios del diseño visual para la interfaz de usuario
- Modelos de Navegación primaria y secundaria de diversos tipos de interfaces de usuario
- Presentación de la información a través de estructuras iconográficas
- Bibliotecas de Patrones de diseño / *UI Patterns* de diversos tipos de interfaces de usuario

UNIDAD 3

Métodos para el diseño visual de la interfaz
y la experiencia de usuario desde un enfoque conceptual y compositivo

Objetivos particulares

El estudiante conocerá diversos métodos de diseño que se pueden incorporar durante el proceso de la creación de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario. Adicionalmente, aprenderá a utilizar *Software* especializado de diseño para la creación de los elementos gráficos compositivos de la interfaz de usuario, tales como el texto, la imagen, los íconos, los botones, entre otros; es decir todos los elementos que crean el acabado visual estético de una interfaz de usuario y que apoyan en obtener una buena experiencia de usuario. También conocerá herramientas digitales que le permita crear prototipos interactivos (demos), los cuales sirven para demostrar a los clientes y/o a los integrantes multidisciplinares del equipo de trabajo del desarrollo de un sistema interactivo, el diseño visual planteado para la interfaz de usuario.

Temas

- Métodos del Pensamiento de Diseño (*Design Thinking*) para la conceptualización visual de la interfaz de usuario
- Exploración de ideas
- Referencias visuales
- Usuario Arquetipo

- Personajes Ficticios / *Persona*
- Viaje de usuario gráfico
- *Storyboard*
- *Paper Prototyping*
- Prototipo interactivo / el Demo
- *Software* especializado de diseño para crear el diseño de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario
- Herramientas digitales de diseño para crear el diseño de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Presentaciones temáticas por parte del académico
- Presentaciones de tráileres y de sitios web de diseño por parte del académico
- Demostración de técnicas del *Software* especializado de diseño por parte del académico
- Demostración de herramientas digitales especializadas en diseño por parte del académico
- Investigación por parte de los estudiantes
- Presentación de los conceptos creativos por parte de los estudiantes.
- Diversos ejercicios de bocetaje y del método de *Paper Prototyping* por parte de los estudiantes
- Retroalimentación grupal de las propuestas de diseño visual
- Proceso de diseño completo y documentado, desde el concepto hasta el diseño visual de la interfaz de usuario en prototipo interactivo (demo), por parte del estudiante
- Diseño y realización del prototipo interactivo (demo) de la interfaz de usuario diseñada: en formato y extensión de película y/o en formato para publicar en tiempo real en un dispositivo digital, por parte del estudiante

EQUIPO NECESARIO

- Computadoras con pantalla de alta definición y que cuenten con el procesador que tenga la capacidad para procesar archivos de imágenes, animaciones y video.
- Software especializado para crear diseños visuales de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario: Adobe Illustrator (imagen vectorial), Adobe Photoshop (imagen mapa de Bits), Adobe Experience Design XD (armado de navegación de pantallas y demos), Animate (animación vectorial) y Adobe After Effects (efectos animados vectorial y mapa de Bits). Todos de la Plataforma Creative Cloud de la empresa Adobe.
- Proyector
- Acceso a Internet
- Mesas de trabajo para diseño
- Libros de texto y artículos teóricos de diseño

BIBLIOGRAFÍA

- Allanwood, G. y Beare, P. (2015). Diseño de experiencias de usuario: Cómo crear diseños que gustan realmente a los usuarios. Bloomsbury Publishing.
- Beaird, J. (2010). *The principles of beautiful web design. Design beautiful websites using this simple step-bystep guide*. Sitepoint.
- Johson, J. (2010). *Designing with the mind in mind: simple guide to understanding user interface design rules*. MA: Morgan Kaufmann.
- Kumar, V. (2013). *101 Design methods: A structured approach for driving innovation on your organization*. Willey & Sons, Inc.
- Lidwell, W., Holden, K., y Butler, J. (2010). *Universal principles of design: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions and teach through design*. Rockport.
- Lockwood, T. (2010). *Design Thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*. Allworth.

- Lupton, E. (2012). *Intuición, acción, creación. Graphic design thinking*. Editorial Gustavo Gilli.
- Lupton, E. (2014). *Tipografía en pantalla: una guía para diseñadores, editores, tipógrafos, blogueros y estudiantes*. Editorial Gustavo Gilli.
- Lupton, E. (2017). *Design is storytelling*. Cooper Hewitt. Smithsonian Design Museum.
- Martin, B., y Hanington, B. (2012). *Universal methods of design. 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Rockport.
- Snyder, C. (2003). *Paper Prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Schlatter, T. y Levinson, D. (2013). *Visual usability. Principles and practices for designing applications*. Morgan Kaufmann.
- Steane, J. (2014). *The principles & processes of interactive design*. Fairchild Books.
- Weinschenk, S. M (2016). *100 more things every designer needs to know about people*. New Riders.
- Wood, D. (2015). *Diseño de interfaces: Introducción a la Comunicación Visual en el diseño de interfaces de usuario*. Bloomsbury Publishing.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Adobe create color
<https://color.adobe.com/create/color-wheel> (Recuperado junio 2020)
- Material design
<https://material.io/resources/color/#!/?view.left=0&view.right=0> (Recuperado junio 2020)
- Adobe fonts
<https://fonts.adobe.com> (Recuperado junio 2020)

- Proto app - prototipado
<https://proto.io> (Recuperado junio 2020)
- Marvel app - prototipado
<https://marvelapp.com/pop/> (Recuperado junio 2020)
- Blog - *Design thinking*
<https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process> (Recuperado junio 2020)
- Behance – Graphic design
<https://www.behance.net/galleries/graphic-design> (Recuperado junio 2020)

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Búsqueda extensiva y lógica en la investigación de los referentes de diseños de interfaz de usuario Nivel de creatividad en la conceptualización del diseño de la interfaz de usuario propuesta, manejando un tema seleccionado y en un contexto específico	Búsqueda en web de páginas sobre el diseño de productos digitales, tráileres y <i>app store</i> , entre otros repositorios de información, durante la clase; Realización de trabajo en casa para la redacción de un análisis	Documento descriptivo de la investigación y del planteamiento del concepto de la interfaz de usuario a diseñar	10

<p>Nivel de conocimientos adquiridos sobre la fase de definición de la propuesta visual de la interfaz</p> <p>Nivel de las propuestas gráficas planteadas a través de los métodos de bocetaje</p>	<p>Realización de propuestas gráficas de: <i>Persona</i>, su viaje de usuario, y su <i>Storyboard</i> del caso de uso</p> <p>Y realización del Arte conceptual, <i>Animatics</i>, si el proyecto lo requiere</p> <p>Utilización de bocetaje burdo y herramientas digitales para bocetaje comprensivo</p>	<p>Documento gráfico que incluya los diseños visuales a color de: la <i>Persona</i>, su viaje de usuario y el <i>Storyboard</i></p> <p>Y evidencia del Arte conceptual, <i>Animatics</i>, si el proyecto lo requiere</p>	20
<p>Nivel de conocimientos creativos y compositivos usados en el diseño visual de la interfaz propuesta</p> <p>Nivel del desarrollo intuitivo en la navegación de la interfaz propuesta</p> <p>Nivel compositivo y armónico del diseño visual del prototipo interactivo final (demo)</p>	<p>Realización de un <i>Paper Prototyping</i> de la navegación del diseño;</p> <p>Desarrollo de archivos en formato digital de las pantallas de la interfaz de usuario propuesta, utilizando <i>Software</i> especializado en diseño</p> <p>Creación del prototipo interactivo (demo) usando <i>Software</i> especializado en diseño para experiencia de usuario</p>	<p>Prototipo interactivo (demo) de la interfaz de usuario diseñada: en formato y extensión de película y/o en formato para publicar en tiempo real en un dispositivo digital</p>	70
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Diseño de sistemas accesibles

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El diseño universal provee una guía para el diseño de productos a partir de principios bien establecidos que tienen como objetivo que dichos productos sean usables por todos, lo que representa un reto en el ámbito del desarrollo de software. Hablar de accesibilidad a partir de un enfoque centrado en el usuario, consiste en considerar características de los individuos en el proceso de desarrollo de software que permita contar con un producto que involucre aspectos de diversidad e inclusión en su diseño, orientado a que los usuarios utilicen la funcionalidad del software, sin importar si cuentan con alguna discapacidad o no. Del mismo modo, es pertinente considerar aspectos relacionados con regulaciones, principios y estándares disponibles para diseño de software que exhiba características de accesibilidad. El curso de Diseño de sistemas accesibles provee al estudiante los mecanismos y herramientas necesarias para el diseño de software accesible al mismo tiempo que contribuye a la mitigación y eliminación de las barreras de acceso a la información en un entorno digital.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante diseña software accesible a partir de un enfoque centrado en el usuario mediante la aplicación de metodologías, principios, técnicas y herramientas para que las personas con discapacidad cuenten con software usable, minimizando así las barreras digitales de acceso a la información.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción a la accesibilidad en el desarrollo de software
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• El estudiante comprende los principios, normas y guías para el desarrollo de software accesible en el diseño de interfaces de usuario.
Temas
<ul style="list-style-type: none">• Discapacidad y tecnologías de información comunicación• Principios de diseño universal• Normas de accesibilidad tecnológica• Estándares para el desarrollo de software accesible• Herramientas de asistencia

UNIDAD 2
Metodologías para diseño de interfaces accesibles
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• El estudiante aplica métodos y técnicas en el diseño de software accesible
Temas
<ul style="list-style-type: none">• Métodos centrados en el usuario para diseño de tecnología accesible• Planeación de la accesibilidad• Detección de necesidades de accesibilidad• Especificación de necesidades de accesibilidad

UNIDAD 3
Construcción de sistemas accesibles
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante implementa interfaces accesibles mediante la aplicación de estándares y principios de accesibilidad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Frameworks</i> para construcción de software accesible • Implementación de estándares (WAI, ARIA, WCAG) • Accesibilidad en aplicaciones (Escritorio, Web, Móviles y dispositivos vestibles)

UNIDAD 3
Evaluación de sistemas accesibles
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante realiza pruebas de sistema enfocadas en la accesibilidad del producto de software.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos para evaluación de accesibilidad • Herramientas para evaluación de accesibilidad • Conducción de pruebas de accesibilidad

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión grupal • Discusión dirigida por el profesor • Revisión de casos • Estudio de casos

- Prácticas guiadas
- Exposición docente
- Revisión documental e investigación

EQUIPO NECESARIO

- Lector en pantalla
- Línea braille
- Computadora portátil o de escritorio
- Impresora braille
- Software para reconocimiento de voz
- Teclado especial para personas con discapacidad motriz
- Diademas con micrófono

BIBLIOGRAFÍA

- Hassell, J. (2019). *Inclusive Design for Products: including your missing 20% by embedding web and mobile accessibility*. Rethink Press.
- Kalbag, L. (2017). *Accessibility for Everyone; A book apart*.
- Lazar, J. Feng, J. Hochheiser, H. (2010). *Research Methods in Human-Computer Interaction*. Wiley.
- O'connor, J. (2012). *Pro HTML5 Accessibility: Building an Inclusive Web*. Apress
- Preiser, W. Smith, K. (2010). *Universal Design HandBook*. McGraw-Hill
- Whitaker, R. (2020). *Developing Inclusive Mobile Apps*. Apress.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

[Wave. Web Accessibility evaluation tool](#) (mayo 2020)

[Taw. Web Accessibility test](#) (mayo 2020)

[Google Accessibility Developer Tools](#) (mayo 2020)

[Eclipse Accessibility Tools Framework](#) (mayo 2020)

[WAI Mobile Accessibility Resources](#) (mayo 2020)

Otros Materiales de Consulta:

El-Glaly, Y. Teaching Accessibility to Software Engineering Students. Rochester Institute of Technology. Disponible en <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3328778.3366914>

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Aspectos teóricos	Examen (2)	Examen	40
Uso práctico de métodos para implementación de accesibilidad en el desarrollo de software	Proyecto de software	Prototipo accesible	50
Investigación realizada con responsabilidad, congruencia y pertinencia	Reportes de investigación	reportes de lectura y de investigación	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Diseño de videojuegos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Los videojuegos, en todos sus diversos formatos y géneros, se han convertido en una nueva expresión de interacción social; su impacto cultural lo ha convertido en rival de la televisión y las películas. Conforme la industria de los videojuegos ha madurado en las últimas tres décadas, ha mantenido sus ingresos en constante crecimiento incluso superando en ingresos a la industria del cine. A medida que aumentan tanto las ventas como el alcance cultural de los juegos, también incremento el interés en su diseño como una carrera profesional.</p> <p>Un profesional especializado en el diseño, desarrollo y construcción de sistemas interactivos debe conocer los aspectos teóricos y prácticos en la construcción de videojuegos, con la finalidad de poder aplicar sus conocimientos en múltiples dominios. Crear un buen juego, es una tarea desafiante, que requiere un enfoque lúdico, así como una solución sistemática, por esto, el papel del diseñador de videojuegos es elaborar un conjunto de reglas dentro de las cuales haya medios y motivación para jugarlo, es decir, crear una combinación de desafíos, competencia e interacción entre jugadores. Es por ello por lo que se requiere conocer las técnicas y procedimientos que utilizan los diseñadores de videojuegos para desarrollar de manera eficiente y metodológica este tipo de sistemas interactivos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante identifica los principales conceptos relacionados en el diseño de videojuegos, así mismo el estudiante conoce plataformas y artefactos técnicos que apoyen en la construcción de videojuegos. Todo esto con énfasis de una actitud responsable, de cooperación, discrecionalidad y honestidad.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Introducción

Objetivos particulares

- Conocer la evolución que han tenido las plataformas, diseño y formas de interacción de los videojuegos a lo largo de los años.
- Conocer los distintos géneros de videojuegos.
- Comprender los elementos básicos para el desarrollo de videojuegos
- Comprender los conceptos utilizados en el dominio de los videojuegos

Temas

- Historia de la industria de los videojuegos
- Géneros de videojuegos
- El desarrollo de los videojuegos (presente/futuro)
- Estructura de los juegos
- Jugador y tipos de jugadores
- Jugabilidad y experiencia de jugador

UNIDAD 2	
Diseño	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos modelos de negocio presentes en la industria • Identificar los distintos tipos de documentos creados durante el diseño de videojuegos • Desarrollar y redactar un guion técnico y literario relacionado a un caso de estudio • Diseñar un videojuego basado en un guion técnico y literario 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización de la idea • Modelos de negocio • Las 3 C's • Guion Literario <ul style="list-style-type: none"> a. Escenarios b. Niveles c. Personajes d. Diálogos e. Música • Guion Técnico • Elementos del juego <ul style="list-style-type: none"> a. Los cuatro elementos básicos b. Mecánica • Funcionamiento del juego • Documento de diseño 	

UNIDAD 3	
Construcción de un videojuego	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estructura de un equipo de desarrollo, así como las funciones de cada uno. • Conocer los distintos motores de videojuegos disponibles en el mercado • Identificar los requerimientos técnicos necesarios para el desarrollo de videojuegos en distintas plataformas. • Construir un videojuego utilizando un motor especializado de videojuegos • Evaluar el videojuego construido 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos de desarrollo • Diversidad en los equipos de desarrollo • Etapas de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> a. Preproducción b. Producción c. Postproducción • Plataformas para distribución <ul style="list-style-type: none"> a. Consolas (Xbox, PlayStation, Nintendo) b. PC c. Dispositivos móviles d. Motores • Prototipado <ul style="list-style-type: none"> a. Prototipado físico b. Prototipo digital c. Herramientas • <i>Playtesting</i> 	

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Discusión de temas en clase
- Exposiciones orales en clase profesor y estudiantes
- Trabajos de investigación
- Revisión de lecturas

EQUIPO NECESARIO

- Consola videojuego y controles
- Pantalla HD
- Pizarrón blanco
- Proyector
- Computadora

BIBLIOGRAFÍA

- Brathwaite, B., Schreiber, I. (2008). Challenges for game designers. Createspace Independent Publishing Platform.
- Dille, F., y Zuur Platten, J. (2007). The Ultimate Guide to Video Game Writing and Design.
- Fullerton, T. (2019). *Game Design Workshop*. A K Peters/CRC Press.
- Jason Gregory. (2014). *Game Engine Architecture*. A K Peters/CRC Press Second Edition.
- Novak, J. (2011). *Game Development Essentials: An Introduction*. Cengage Learning.
- Millington I., Funge J. (2009). *Artificial Intelligence for Games*. CRC Press.
- Nystrom, R. (2014). *Game Programming Patterns*. Genever Benning.
- Kapp, K. M., Blair, L., y Mesch, R. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. Wiley.
- Koster, R. (2005). *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press.

- Tekinbas, K. S. (2004). *Rules of Play - Game Design Fundamentals*. MIT Press.
- Swink, S. (2017). *Game Feel A Game Designer's Guide to Virtual Sensation*. Morgan Kaufmann.
- Rogers, S. (2013). *Level Up! The Guide to Great Video Game Design 2nd Edition*. Wiley.
- Schell, J. (2019). *The Art of Game Design A Book of Lenses*. 3rd edición. CRC Press.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- <https://developer.nintendo.com/> (mayo 2020)
- <https://www.xbox.com/es-MX/developers/id> (mayo 2020)
- <https://www.playstation.com/en-us/develop/1/> (mayo 2020)
- <https://developer.apple.com/ipad/> (mayo 2020)
- <https://developer.android.com/games> (mayo 2020)
- <https://www.unrealengine.com/en-US/get-now/games> (mayo 2020)

Otros Materiales de Consulta:

- Aker, Ç., Rızvanoğlu, K., İnal, Y., y Yılmaz, A. S. (2016). Analyzing Playability in Multi-platform Games: A Case Study of the Fruit Ninja Game. *Proceedings of the International Conference of Design, User Experience, and Usability (DUXU)*, pp. 229–239). Springer.
- González Sánchez, J. L., Padilla Zea, N., y Gutiérrez, F. L. (2009). From usability to playability: Introduction to player-centred video game development process. *International Conference on Human Centered Design (HCD)*. Springer.
- INTE/ISO 9241-5. (2018). Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV) basada en la norma UNE-EN ISO 9241-11. Norma Española, Grupo 21, 1–33.
- Ng, Y. Y. N., y Khong, C. W. (2015). A review of affective user-centered design for video games. *Proceedings of the International Conference on User Science and*

Engineering: Experience. Engineer. Engage, i-USEr 2014, 79–84.

- Sánchez, J. L. G., Vela, F. L. G., Simarro, F. M., y Padilla-Zea, N. (2012). Playability: Analysing user experience in video games. *Behaviour and Information Technology*, 31(10), 1033–1054.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Funcionalidad correcta y originalidad	Proyecto final	Presentación y prototipo funcional de software y su documentación asociada	40
Responsabilidad y puntualidad	Prácticas de laboratorio	Portafolio para la creación de videojuegos	30
Claridad y puntualidad en las entregas	Tareas y participación en clase	Portafolio de tareas	10
Claridad	Examen	Examen contestado	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Gestión de datos para sistemas interactivos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Todo sistema computacional requiere del manejo de datos. Con los avances tecnológicos el tipo de sistemas ha evolucionado originando también un cambio en la generación, manipulación y almacenamiento de datos. Los datos provienen de la web, de las redes sociales, de la movilidad, así como datos propios de la interacción de las personas con los dispositivos, por lo que el estudiante en sistemas interactivos centrados en el usuario debe conocer cómo llevar a cabo la gestión de este tipo de datos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante estudia, utiliza, comprende, diseña e implementa técnicas especializadas de gestión de datos que sirven para el desarrollo de sistemas interactivos centrados en el usuario, todo esto con énfasis en el desarrollo sustentable y con actitud responsable, de cooperación y honestidad.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Los datos en los sistemas actuales
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante conoce las características de generación y manejo de datos a grandes escalas en medios digitales con la finalidad de poder gestionarlos eficientemente.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Grandes volúmenes de datos • Datos que genera la interacción (internet de las cosas, movilidad) • El valor de los datos • Tipos de datos: estructurados, no estructurados y semiestructurados. • Bases de datos NoSql (características y modelos de datos)

UNIDAD 2
Bases de datos orientadas a documentos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conoce y gestiona datos mediante un sistema manejador de datos orientado a documentos con la finalidad de manejar eficientemente datos de esquema flexible, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Características • Modelo de datos • Usos (juegos, móvil, análisis en tiempo real, etc.) • MongoDB <ul style="list-style-type: none"> b. Colecciones c. Documentos d. Operaciones CRUD e. Caso práctico

UNIDAD 3

Bases de datos orientadas a grafos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conoce la importancia de las bases de datos orientadas a grafos y su uso en procesos de extracción de información. • El estudiante modela información en una base de datos orientada a grafos, con la finalidad de gestionar eficientemente este tipo de información, mostrando responsabilidad y creatividad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Características • Modelo de datos • Usos (redes sociales, sistemas de recomendación, etc.) • Neo4j <ul style="list-style-type: none"> a. Grafos y tipos de grafos b. Nodos y relaciones c. Operaciones CRUD d. Caso práctico

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y consulta en fuentes de información • Lectura, síntesis e interpretación • Mapas conceptuales • Análisis y discusión de casos • Discusiones grupales • Lectura y búsqueda de información • Exposición con apoyo tecnológico variado.

EQUIPO NECESARIO

- Bibliografía que soporta a esta experiencia educativa
- Video proyector
- Pizarrón blanco, marcadores y borrador, pantallas para proyectar.
- Espacio de clase

BIBLIOGRAFÍA

- Bradshaw, S., Chodorow, K. (2019). *Mongodb: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage*. O'Reilly
- Chodorow K. (2010). *Mongo. DB: The Definitive Guide*. O'Reilly.
- Joyanes Aguilar, L. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. Alfaomega Grupo Editor.
- Morris, S., Coronel, C. (2018). *Database Systems: Design, Implementation, & Management*. Cengage Learning.
- Perkins, L., Redmond, E. (2018). *Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL*. Pragmatic Bookshelf.
- Robinson, I., Webber J. (2015). *Graph databases: New Opportunities for Connected Data*. O'Reilly.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- <https://www.mongodb.com/use-cases> (4 de junio 2020)
- <https://neo4j.com/> (4 de junio 2020)

Otros Materiales de Consulta:

- Jules, B. (2013). *Principles of big data : preparing, sharing, and analyzing complex information*. Waltham.
- Gupta, S. (2015). *Building Web Applications with Python and Neo4j*. Packt Publishing
- Kleppmann, M. (2017). *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas*

Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. O'Reilly.

- Lal M. (2015). *Neo4j Graph Data Modeling.* Packt Publishing.
- Needham M., Hodler. (2013). *Graph Algorithms, Practical Examples in Apache Spark and Neo4j.* O'Reilly.
- Tascón, M., Coullaut, A. (2019). *Big Data Y El Internet De Las Cosas.* Catarata.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Solución clara y correcta de los cuestionamientos planteados	Examen	Examen respondido	20
Exposición y redacción clara, correcta y coherente de las tareas y exposiciones	Tareas, participaciones	Reportes escritos.	60
Presentación y exposición clara, completa, correcta y documentada del proyecto integrador	Proyecto final	Reportes escritos y software desarrollado.	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Interfaces naturales de usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>En la actualidad, las interfaces gráficas de usuario siguen siendo el medio más expandido de interacción entre el humano y las computadoras. No obstante, otros tipos de interfaces se están volviendo cada vez más importantes, entre ellas, las interfaces naturales de usuario. Estas interfaces buscan que la interacción entre el humano y la computadora sea lo más natural e intuitiva posible, por lo que están relacionadas con los sentidos, así como con capacidades cognitivas. Esta Experiencia Educativa contribuye en la formación del estudiante con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para diseñar, construir y evaluar interfaces naturales de usuario, particularmente aquellas basadas en voz, en gestos, en la mirada y en la actividad cerebral, así como en aquellas que hacen uso de varias de estas a la vez.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante elabora interfaces naturales de usuario con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Introducción	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante identifica los elementos fundamentales de las interfaces naturales de usuario y de su proceso de desarrollo y evaluación 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos generales • Aplicaciones • Retos Técnicos en el diseño y desarrollo de INU • Evaluación de sistemas 	

UNIDAD 2	
Interfaces Basadas en Voz	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora interfaces basadas en voz (IBV) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de adquisición y procesamiento de voz • Factores humanos del diseño de IBV • Desarrollo y evaluación de IBV 	

- Estudio de caso
- Tendencias futuras

UNIDAD 3

Interfaces Basadas en Gestos

Objetivos particulares

- El estudiante elabora interfaces basadas en gestos (IBG) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.

Temas

- Conceptos básicos
- Tecnologías de adquisición y procesamiento de gestos
- Factores humanos del diseño de IBG
- Desarrollo y evaluación de IBG
- Estudio de caso
- Tendencias futuras

UNIDAD 4

Interfaces Basadas en la Mirada

Objetivos particulares

- El estudiante elabora interfaces basadas en la mirada (IBM) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de adquisición y seguimiento de la mirada • Factores humanos del diseño de IBM • Desarrollo y evaluación de IBM • Estudio de caso • Tendencias futuras

UNIDAD 5
Interfaces Cerebro Computadora
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora interfaces cerebro computadora (ICC) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de adquisición y procesamiento de señales cerebrales • Factores humanos del diseño de ICC • Desarrollo y evaluación de ICC • Estudio de caso • Tendencias futuras

UNIDAD 6	
Interfaces multimodales	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora interfaces multimodales con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de fusión y fisión de modalidades • Factores humanos del diseño de IMM • Desarrollo y evaluación de IMM • Estudio de caso • Tendencias futuras 	

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>De aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y consulta en fuentes de información • Lectura, síntesis e interpretación • Mapas conceptuales • Análisis y discusión de casos • Discusiones grupales <p>De enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación oral • Aprendizaje basado en problemas • Portafolios

- Estudio de caso
- Proyecto

EQUIPO NECESARIO

- Libros de texto
- Presentaciones Multimedia
- Documentos digitales
- Vídeo proyector
- Pizarrón blanco y plumones
- Computadoras con conexión a Internet
- Hardware y Software especializado

BIBLIOGRAFÍA

- Allison, B. Z., Dunne, S., Leeb, R., Millán, J. del R., & Nijholt, A (Eds.). (2012). Towards Practical Brain-Computer Interfaces. Towards Practical Brain-Computer Interfaces. *Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering*. Springer.
- Dasgupta, R. (2018). *Voice User Interface Design. Voice User Interface Design: Moving from GUI to Mixed Modal Interaction*. Apress.
- Duchowski, A. T. (2018). Gaze-based interaction: A 30 year retrospective. *Computers and Graphics*, 73, 59–69.
- Gardner-Bonneau, D., & Blanchard, H. E. (Eds.). (2008). *Human Factors and Voice Interactive Systems*. 2da edición. Springer.
- Hansen, D. W., & Ji, Q. (2010). In the Eye of the Beholder: A Survey of Models for Eyes and Gaze. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 32(3), 478–500.
- Huang, Z., Peng, B., & Wu, J. (2013). Research and Application of Human-Computer Interaction System Based on Gesture Recognition Technology. *In International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture* (Vol. 392 AICT, pp. 210–215). Springer Berlin Heidelberg.
- Jaimes, A., & Sebe, N. (2007). Multimodal human-computer interaction: A survey.

Computer Vision and Image Understanding, 108(1–2), 116–134.

- Konar, A., & Saha, S. (2018). *Gesture Recognition: Principles, Techniques and Applications*. Springer International.
- Kortum, P. (Ed.). (2008). *HCI Beyond the GUI: Design for Haptic, Speech, Olfactory and Other Nontraditional Interfaces*. Elsevier Inc.
- Nam, C. S., Nijholt, A., & Lotte, F. (Eds.). (2018). *Brain–Computer Interfaces Handbook: Technological and Theoretical Advances*. Brain–Computer Interfaces Handbook. CRC Press.
- Wigdor, D., & Wixon, D. (2011). *Brave NUI world*. Morgan Kaufmann.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

No aplica

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Entrega en tiempo y forma	Tareas	Reportes escritos y software desarrollado	20
Entrega en tiempo y forma	Proyecto Final	Reporte escrito y software desarrollado	40
Claridad	Exámenes parciales	Exámenes respondidos	40
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Procesamiento de imágenes

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>El procesamiento de imágenes es la disciplina que estudia la aplicación de algoritmos sobre imágenes digitales, con el fin de facilitar la extracción de conocimiento de estas. Tiene aplicaciones a nivel industrial, militar y académico; sobre todo, dado el uso generalizado de cámaras digitales en la actualidad. Conocer el área es crucial para el desarrollo de cualquier aplicación que requiera una entrada visual; ya sea ésta una imagen fija o un video. Así, la materia contribuye sobre todo a la creación de tecnología para el desarrollo de sistemas interactivos.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los algoritmos básicos del procesamiento de imágenes, tanto en el dominio de la frecuencia como del espacio. Además, el estudiante conocerá las herramientas existentes para su aplicación dentro de un sistema de software.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Fundamentos del Procesamiento de Imágenes	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos básicos del área • Entender cómo funciona la percepción visual en los humanos • Introducir el modelo central de imágenes rasterizadas 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del Procesamiento de Imágenes <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Qué es el procesamiento de imagen? <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de Imágenes y Visión por Computadora - Componentes básicos de un sistema de procesamiento de imagen. b. Elementos de la percepción visual c. El modelo de imagen <ul style="list-style-type: none"> - Muestreo y cuantificación de imágenes (discretización) - Relaciones básicas entre píxeles (representación) 	

UNIDAD 2	
Transformación de imágenes	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las bases teóricas de la transformación geométrica de imágenes. • Estudiar los algoritmos clásicos para transformaciones de intensidad en imágenes digitales. • Introducir conceptos básicos de frecuencia en imágenes rasterizadas. 	

Temas

- Transformación de imágenes
 - a. Transformaciones geométricas
 - Primitivas geométricas
 - Operaciones matriciales
 - b. Transformaciones de intensidad
 - Operaciones básicas de los niveles de intensidad
 - Procesamiento de Histograma
 - Ecualización
 - Especificación

UNIDAD 3	
Filtrado espacial y detección de características	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las técnicas de filtrado espacial recurrentes en todo sistema de visión por computadora. • Entender los algoritmos básicos de detección de primitivas geométricas en imágenes rasterizadas. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtrado espacial y detección de características <ul style="list-style-type: none"> a. Filtrado espacial <ul style="list-style-type: none"> - Correlación espacial y convolución - Filtros lineales y filtro mediana b. Detección de puntos, bordes y líneas <ul style="list-style-type: none"> - Métodos de gradiente - Transformada de <i>Hough</i> - Detección de esquinas 	

UNIDAD 4	
Segmentación y filtrado de frecuencia	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de segmentación de regiones de interés. • Explicar en análisis estructural basado en morfología matemática. • Explicar el papel que juega la Transformada de Fourier en el procesamiento de imágenes digitales. • Comprender las técnicas de filtrado basadas en el dominio de la frecuencia y cómo se relacionan con el filtrado espacial. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Segmentación y Filtrado de Frecuencias <ul style="list-style-type: none"> a. Segmentación <ul style="list-style-type: none"> - Método del umbral (Global y Local) - Contornos activos - Segmentación por agrupamiento - Segmentación basada en regiones - Operadores morfológicos b. Filtrado en el dominio de la frecuencia <ul style="list-style-type: none"> - Transformadas de Fourier (Continua y Discreta) - Filtros en el dominio de la frecuencia (Bajas y Altas) - Segmentación en el dominio de la frecuencia 	

UNIDAD 5
Color
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Entender los fundamentos del espectro del color. • Extender los conocimientos vistos en unidades previas al procesamiento de imágenes multicanal. • Introducir algoritmos de segmentación basados en color.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Color <ul style="list-style-type: none"> a. Fundamentos del color b. Modelos de color <ul style="list-style-type: none"> - RGB - CMY y CMYK - HSI c. Transformaciones de color d. Filtrado espacial en imágenes de color e. Segmentación basada en color <ul style="list-style-type: none"> - Detección de bordes de color

UNIDAD 6
Aplicaciones al Diseño Centrado en el Usuario
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar lo visto en las unidades anteriores en el diseño de sistemas centrados en el usuario. • Introducir algoritmos de estimación de movimiento y de seguimiento de objetos en

secuencias de imágenes, útiles para interfaces no habladas basadas en imágenes (por ejemplo, interfaces en Lengua de Señas).

Temas

- Aplicaciones al diseño centrado en el usuario
 - a. Casos de estudio
- Evaluación automática de interfaces
- IHC para la generación de aplicaciones basadas en procesamiento de imágenes
- Diseño de interfaces basadas en movimiento de objetos (Estimación de movimiento y Seguimiento)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Realizar prácticas de programación individuales para cada una de las técnicas vistas en clase.
- Aplicación de exámenes para evaluar las bases de los conocimientos teóricos.

EQUIPO NECESARIO

- Pizarrón blanco
- Computadora personal

BIBLIOGRAFÍA

- Bovik, A. C. (ed.) (2005). *Handbook of image and video processing*. Elsevier Academic Press.
- Gonzalez, R. C., Woods, R. E. (2017). *Digital image processing*. 4ta edición. Pearson.
- Murat Tekalp, A. (2015). *Digital Video Processing*. Prentice Hall Press.
- Szeliski, R. (2011). *Computer vision algorithms and applications*. Springer.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)
No aplica

Otros Materiales de Consulta:
No aplica

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimientos teóricos sobre el procesamiento de imagen	Examen	Dos exámenes parciales individuales	30
Aplicación de los conocimientos teóricos	Prácticas de programación	Una práctica por unidad	70
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Procesamiento de lenguaje natural

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La tecnología computacional moderna descansa sobre el uso del lenguaje humano. La vasta mayoría de los documentos digitales existentes están compuestos por información no estructurada dada en algún lenguaje natural. El potencial de explotación computacional de estos datos abarca todas las áreas del conocimiento, y puede repercutir directamente en la forma como los usuarios usan la tecnología. Bajo esta premisa, los conocimientos adquiridos en esta materia permitirán comprender los elementos centrales del Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), así como proponer soluciones a problemas concretos para el procesamiento inteligente de datos no estructurados. Con ello, esta asignatura contribuye a desarrollar las siguientes competencias: tecnología para el desarrollo de sistemas interactivos, aplicación de métodos y técnicas avanzados en el desarrollo de proyectos tecnológicos en el área, y trabajo proactivo en proyectos de desarrollo tecnológico complejos e interdisciplinarios.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Proporcionar las bases teóricas de los distintos niveles del procesamiento de lenguaje natural, así como las técnicas y herramientas indispensables para la creación de sistemas aptos para el procesamiento de información no estructurada. Esto a través con un enfoque práctico, orientado al desarrollo de soluciones de software a problemas cuya entrada sea lenguaje humano.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Introducción al Procesamiento de Lenguaje Natural	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar un panorama general de la disciplina. • Explicar los obstáculos fundamentales en el procesamiento del lenguaje humano. • Entender los niveles de estudio del lenguaje humano según la Lingüística Estructural y como éstos repercuten en su procesamiento. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al Procesamiento de Lenguaje Natural <ul style="list-style-type: none"> a. Tareas y Aplicaciones de PLN b. Ambigüedad del lenguaje humano c. Procesamiento estadístico vs. basado en reglas d. Introducción la Lingüística Estructural <ul style="list-style-type: none"> - Fonética y Fonología - Morfología y Sintaxis - Semántica y Pragmática 	

UNIDAD 2	
Análisis de palabras y extracción de información	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las técnicas básicas de extracción de información en la unidad lingüística más común en PLN: las palabras. • Comprender la distinción entre token (clase) y tipo (instancia) en el análisis de un documento. 	

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de palabras y extracción de información <ul style="list-style-type: none"> a. Lenguajes Regulares <ul style="list-style-type: none"> - La jerarquía de <i>Chomsky</i> - Autómatas de estados finitos - Expresiones regulares b. Distinción token-tipo <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tokenización</i> c. Extracción de términos <ul style="list-style-type: none"> - Distribución de X^2 - Información Mutua Puntual - <i>Lexrank</i>

UNIDAD 3
Semántica Léxica
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las técnicas básicas de representación semántica a nivel de palabra. • Explicar las bases de la semántica distribucional: cómo las relaciones entre palabras concurrentes contienen nociones de significado a nivel de documento. • Presentar las tareas más comúnmente ligadas al procesamiento de información léxica: análisis de polaridad y de sentimientos.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Semántica Léxica <ul style="list-style-type: none"> a. Etiquetado de Partes de la Oración b. Extracción de relaciones semánticas <ul style="list-style-type: none"> - Patrones de <i>Hearst</i> - <i>Wordnet</i>

<p>c. PLN basado en diccionarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desambiguación del significado de las palabras <p>d. Polaridad y análisis de sentimientos</p>

UNIDAD 4
Similitud textual
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Presentar las técnicas básicas de representación de documentos de texto; notablemente, el modelo de representación vectorial. • Introducir la noción de similitud textual (en forma y en contenido). • Conocer cómo la noción de similitud textual repercute en la tarea de recuperación de la información.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Similitud Textual <ul style="list-style-type: none"> a. Algoritmos de similitud de cadenas <ul style="list-style-type: none"> - Distancias de edición b. Espacios de representación vectorial <ul style="list-style-type: none"> - Métricas de similitud textual c. Recuperación de la Información <ul style="list-style-type: none"> - Hipótesis del Agrupamiento

UNIDAD 5
Clasificación de documentos y modelado de tópicos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Entender cómo las tareas de PLN se pueden representar como problemas de

<p>optimización y clasificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir los algoritmos modernos de clasificación de documentos basados en el modelo de representación vectorial.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de documentos y modelado de tópicos <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción al aprendizaje de máquina <ul style="list-style-type: none"> - Método del gradiente - Reducción de dimensionalidad b. Clasificación supervisada <ul style="list-style-type: none"> - Regresión lineal - Regresión logística - Clasificación bayesiana - Máquinas de soporte de vectores c. Clasificación no supervisada <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos de agrupamiento y soft-clustering - Modelado de tópicos d. Clasificación de oraciones <ul style="list-style-type: none"> - Sumarización extractiva - Atribución de autoría

UNIDAD 6
Modelos de lenguaje
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Entender los modelos de lenguaje como herramientas de predicción, generación y reconocimiento de secuencias de unidades lingüísticas. • Mostrar cómo un conjunto de documentos puede generalizar un modelo de lenguaje. • Introducir las técnicas del estado del arte para la creación de modelos de lenguaje; notablemente, los modelos neurales y sus aplicaciones.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Lenguaje <ul style="list-style-type: none"> a. Modelo del canal ruidoso b. Modelo de n-gramas c. Modelos neurales <ul style="list-style-type: none"> - Perceptrón - GANs y auto-encoders - Transformers y mecanismos de atención - Deep learning (BERT y transfer learning) d. Word embeddings <ul style="list-style-type: none"> - Word vectors (Word2Vec y CBOW) - Clasificación con Word embeddings

UNIDAD 7
PLN para el Diseño Centrado en el Usuario
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Entender los temas de las unidades pasadas en el contexto de la IHC. • Aprender a desarrollar sistemas basados en input lingüístico, tomando en cuenta los elementos identitarios de los usuarios ligados a su uso del lenguaje.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • PLN para el Diseño Centrado en el Usuario <ul style="list-style-type: none"> a. Casos de estudio <ul style="list-style-type: none"> - Descubrimiento automático de comandos a partir de corpus. - Diseño de interfaces basada en descripciones de lenguaje natural. - Entrenamiento fonético robusto a variaciones en la prosodia. - Recuperación de la información basada en roles semánticos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Realizar prácticas de programación individuales para cada una de las técnicas vistas en clase.
- Análisis de datos reales para que los estudiantes comprendan la dificultad de la limpieza de datos, así como cuando algunas técnicas pueden o no fallar.
- Aplicación de exámenes para evaluar las bases de los conocimientos teóricos.

EQUIPO NECESARIO

- Pizarrón blanco
- Computadora personal y, de ser posible, acceso a GPUs para entrenamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Géron, A. (2017). *Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow*. O'Reilly.
- Jurafsky, D. & Martin J. H. (2008). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*. 2nd edition. Prentice Hall.
- Manning, C. et. al. (2009). *An introduction to Information Retrieval*. Cambridge.
- Manning, C. & Schütze, H. (1999). *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press.
- Saussure, F. (1945). *Curso de Lingüística General*. Edit. Losada. Argentina.
- Sipser, M. (1996). *Introduction to the Theory of Computation*. PWS Publishing.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

No aplica

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Resolución de problemas del mundo real con entradas de información no estructurada	Proyecto en parejas	Demo de un software donde se aplique el workflow estándar de una aplicación de PLN.	50
Implementación de técnicas fundamentales de PLN	Prácticas individuales	Prácticas implementando técnicas vistas en clase a partir de la unidad 2.	30
Conocimientos teóricos	Examen individual	Exámenes escritos individuales	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Psicología cognitiva, afectiva y social para el diseño centrado en el usuario

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>La experiencia educativa está diseñada para que el estudiante adquiera conocimientos necesarios para entender al usuario a partir de una perspectiva holística, que le permita comprender: i) los procesos cognitivos relacionados con la percepción, memoria, lenguaje, visión, oído y tacto, y ii) los procesos afectivos vinculados con las emociones y sentimientos que se expresan en el comportamiento humano dentro de un contexto social determinado. La comprensión de este bagaje psicológico, interrelacionado con otras disciplinas, permitirá al estudiante en formación diseñar propuestas adecuadas y profundamente efectivas para las necesidades de los usuarios.</p>
OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Al término del curso, el estudiante habrá analizado y comprendido los diferentes aspectos cognoscitivos, afectivos y sociales que subyacen a la personalidad del usuario y determinan su comportamiento. Todo esto de una manera responsable y comprometida.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
El usuario como ser humano
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Que el estudiante desarrolle capacidad crítica para analizar y comprender que el usuario es, ante todo, un ser humano, cuya personalidad es el resultado de la interacción de factores cognitivos, afectivos y sociales. A partir de esta premisa desarrollar técnicas y herramientas para asegurar el diseño de sistemas adecuados a las necesidades del usuario.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario como ser humano. Perspectiva holística • Procesos Cognitivos. Conocimiento e interacción con lo que nos rodea: memoria, lenguaje, percepción, atención y pensamiento • Procesos afectivos: <i>Emociones y sentimientos</i> • Comportamiento humano del usuario y el contexto social • Porqué el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) necesita integrarse con los factores cognoscitivos, afectivos, sociales y comportamentales

UNIDAD 2
Aportes psicológicos de defensores de los usuarios en la relación persona-ordenador
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Que el estudiante analice los componentes psicológicos considerados en las teorías de los principales defensores de los usuarios, con el propósito de incorporarlos a su visión y ejercicio profesional.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Jakob Nielsen. Considera la paciencia del usuario; la satisfacción por encima de la frustración; los sentimientos; las emociones, así como tener siempre presente el comportamiento del usuario • Donald Norman. Recomienda humanizar la relación humano-computadora con sentimientos de alegría y placer • Ben Shneiderman. Propone la importancia de la retroalimentación al usuario (Feedback). Sentimientos de éxito; disminuir la ansiedad; sensación de control y memoria de corto plazo • Bruce Tognazzini. Enfatiza considerar la personalidad del usuario; su motivación para realizar tareas; evitar errores; accesibilidad para comprender y acceder • Hiroshi Ishii. Plantea el movimiento del cuerpo especialmente de una o varias articulaciones; y considera el medio ambiente que rodea al usuario: palpar, tocar y gesticular • Steve Jobs. Habla de la simplicidad como la clave para un diseño comprensible; accesible; y que evite la frustración
UNIDAD 3
Interacción y procesos multidisciplinarios: diálogo con el usuario y las disciplinas
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Que el estudiante analice a profundidad la interacción dentro del diseño centrado en el usuario desde un enfoque psicológico, y como un diálogo y comunicación entre la computadora y usuario, no como un ente pasivo que sólo recibe información, sino que tiene la posibilidad de intervenir activamente en el desarrollo de propuestas a partir de su participación • De la misma manera, que analice y comprenda que la interacción necesita el aporte de diferentes disciplinas para conocer las emociones, sentimientos y afectos presentes en la problemática social y el contexto del usuario. Este proceso multidisciplinar permitirá proponer desarrollos de sistemas centrados en las necesidades manifiestas de los usuarios

Temas

- Del monólogo al diálogo. Interacción humana, computadora. *Tránsito de un paradigma del algoritmo, a un paradigma de interacción comunicativa*
- Interactividad: componentes esenciales para el proceso interactivo:
 - a. Componente comunicativo
 - b. Componente psicológico
 - c. Componente tecnológico
- Procesos psicológicos y toma de decisiones: el usuario en interacción con la computadora
 - a. Fase multisensorial informativa
 - b. Realización de procesos mentales
 - c. Manipulación de la información
 - d. Autocontrol y autovaloración de la actividad
- Participación de las disciplinas en la interacción
 - a. Psicología social y cognitiva
 - b. Mercadotecnia
 - c. Ergonomía y factores humanos
 - d. Ingeniería
 - e. Diseño
 - f. Antropología
 - g. Sociología
 - h. Informática
 - i. Lingüística
 - j. Inteligencia Artificial
 - k. Pedagogía

UNIDAD 4
Interacción Emocional y Tecnología
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar y capacitar a los estudiantes para incorporar aspectos emocionales al diseño y desarrollo de nuevos sistemas y productos para que faciliten la interacción e impacten profundamente la efectividad y la percepción de los usuarios • Estimular la imaginación y creatividad de los estudiantes para generar nuevas posibilidades de interacción emocional con las computadoras que impacten en la calidad de vida futura
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de las emociones en la interacción con la computadora • Detección de las emociones del usuario • Como generar emociones positivas en el usuario • Cómputo afectivo y posibilidades futuras

UNIDAD 5
Ética y Proyecto Integrador
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar al estudiante para que se desenvuelva de forma ética, honesta, legítima y moral con los usuarios participantes en el proceso de la realización del proyecto integrador garantizando su confidencialidad • Promover y generar en el estudiante reflexión, conciencia crítica y compromiso con los usuarios participantes en el proyecto integrador
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • El porqué de la ética en el proyecto integrador • Proyecto integrador como parte del proceso de la formación profesionalizante,

mediado por un proceso de entrevistas con humanos (usuarios)

- Aspectos éticos para trabajar con los usuarios
- Metodología para contactar a los usuarios
 - Definir la población de usuarios
 - Seleccionar e invitar a usuarios con perfil definido
 - Presentar el proyecto a los usuarios
 - Comunicar el objetivo del proyecto
 - Garantizar su participación voluntaria
 - Garantizar su confidencialidad
 - Explicar los beneficios que obtendrá (definir cómo será la participación)
 - Resolver preguntas y dudas del usuario (carta de Consentimiento Informado, derechos Humanos)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Desarrollo de actividades de aprendizaje durante la clase; consulta de materiales; participación; debate y crítica
- Exposición individual y grupal
- Análisis de lecturas
- Entrevista con expertos en usuarios
- Uso de plataforma para trabajo en equipo vía Internet (Zoom)

EQUIPO NECESARIO

- Proyector
- Computadora
- Pizarrón blanco

BIBLIOGRAFÍA

- Goleman,D. (2010). *Inteligencia emocional*. Editorial Kairos.

- Calva, G.J. (2012). La Investigación acerca del usuario de la información. *Investigación bibliotecaria*. Vol. 26. Núm.56.
- Anderson J.G. and K. Goodman. (2002). *Ethics and Information Technology. A case based approach to a health care system in transition*. Springer.
- Parales, Q.C. (2020). *Psicología Social: un acercamiento histórico al estudio de las relaciones sociales*. Editorial Gedisa.
- Valiña, G.M., Martín, R. (2015). *Psicología cognitiva. Perspectiva histórica*. Editores Pirámide.
- Martínez, P.C. (2012). *Neurociencia y afectividad*. Editorial Erasmus.
- Yonck, R. (2018). *Heart of the Machine: Our Future in a World of Artificial Emotional Intelligence*. Editorial Arcade Publishing.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Hechavarría, M.R. (2011). La interactividad: su dinámica en el proceso de enseñanza aprendizaje con los medios informáticos. *Cuadernos de educación y desarrollo*. Vol.3 Núm. 27. Recuperado el 21 de febrero 2020, en: <http://www.eumed.net/rev/ced/27/mrh.pdf>
- Granollers iS., Lores, V. (2009). Introducción a la Interacción Persona Ordenador (IPO). Recuperado el 21 de febrero 2020 en: <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/28398/chap3.xhtml?1585952210177>
- Vinson, N., Singer, J. (2008). A practical guide to ethical research involving humans. *Guide to advanced empirical software engineering*. Recuperado el 21 de marzo 2020, en: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5_9
- Vallongo, M. (2012). Consentimiento Informado. ¿Un derecho?, ¿Un deber? Recuperado el 21 de marzo 2020 de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182012000200007

Otros Materiales de Consulta:
No aplica

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Revisar y analizar críticamente cada uno de los temas del programa	Actividades en clase. Lecturas y tareas	Ejercicios derivados de cada tema revisado	40
Desarrollar una propuesta que considere satisfacer las necesidades de usuarios considerando la temática revisada	Propuesta	Reporte Final	60
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Realidad virtual y mixta

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Uno de los temas más retadores de los sistemas interactivos es la integración tersa de elementos físicos y digitales para ofrecer nuevas formas de interacción. La proporción del número de elementos digitales respecto a los reales utilizados en un sistema puede variar, desde aquellos en los cuales se usan solo elementos virtuales (Realidad Virtual), aquellos en donde se ponen elementos virtuales sobre elementos del mundo real (Realidad Aumentada), o bien aquellos donde elementos del mundo real se agregan a mundos virtuales (Virtualidad Aumentada). El término Realidad Mixta se utiliza para referirse a la Realidad Aumentada y a la Virtualidad Aumentada, ya que ambas combinan elementos del mundo real con otros virtuales. Esta Experiencia Educativa contribuye en la formación del estudiante con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para diseñar, construir y evaluar interfaces de realidad virtual y mixta.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>El estudiante elabora interfaces de realidad virtual y mixta con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• El estudiante identifica los elementos fundamentales de las interfaces de realidad virtual y mixta, así como de su proceso de desarrollo y evaluación
Temas
<ul style="list-style-type: none">• Conceptos generales• Aplicaciones• Retos Técnicos en el diseño y desarrollo de interfaces de realidad virtual y mixta• Evaluación de sistemas

UNIDAD 2
Realidad virtual
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none">• El estudiante elabora interfaces de realidad virtual (IRV) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.
Temas
<ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos• Tecnologías de IRV• Factores humanos del diseño de IRV

- Desarrollo y evaluación de IRV
- Estudio de caso
- Tendencias futuras

UNIDAD 3
Realidad aumentada
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora interfaces de realidad aumentada (IRA) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de IRA • Factores humanos del diseño de IRA • Desarrollo y evaluación de IRA • Estudio de caso • Tendencias futuras

UNIDAD 4
Virtualidad aumentada
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elabora interfaces de virtualidad aumentada (IVA) con el fin de facilitar la interacción entre el usuario y la computadora, a través del análisis de problemáticas y requerimientos específicos, así como del empleo de herramientas conceptuales y de software de modelado, desarrollo y evaluación, mostrando responsabilidad, colaboración y creatividad.

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Tecnologías de IVA • Factores humanos del diseño de IVA • Desarrollo y evaluación de IVA • Estudio de caso • Tendencias futuras

UNIDAD 5
Temas selectos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante identifica los conceptos básicos de interfaces mixtas avanzadas, así como de los retos para construirlas.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Realidad disminuida • Interfaces tangibles activas • Interfaces orgánicas

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>De aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y consulta en fuentes de información • Lectura, síntesis e interpretación • Mapas conceptuales • Análisis y discusión de casos • Discusiones grupales <p>De enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación oral • Aprendizaje basado en problemas

- Portafolios
- Estudio de caso
- Proyecto

EQUIPO NECESARIO

- Libros de texto.
- Presentaciones Multimedia
- Documentos digitales
- Vídeo proyector
- Pizarrón blanco y plumones
- Computadoras con conexión a Internet
- Hardware y Software especializado

BIBLIOGRAFÍA

- Costanza, E., Kunz, A., & Fjeld, M. (2009). Mixed Reality: A Survey. *Human Machine Interaction* (pp. 47–68). Springer-Verlag.
- Dubois, E., Gray, P., & Nigay, L. (2010). *The Engineering of Mixed Reality Systems*. Springer.
- Furht, B. (Ed.). (2011). *Handbook of Augmented Reality*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6>
- Gutiérrez A., M. A., Vexo, F., & Thalmann, D. (2008). *Stepping into virtual reality*. Springer.
- Ishii, H. (2007). Tangible User Interfaces. In *CHI 2006 workshop* (pp. 1–17).
- Jerald, J. (2016). *The VR book: Human-Centered Design for Virtual Reality* (1st ed.). Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers.
- Mihelj, M., Novak, D., & Beguš, S. (2014). Augmented Reality. In *Virtual Reality Technology and Applications* (Vol. 68, pp. 195–204). Springer.
- Mori, S., Ikeda, S., & Saito, H. (2017). A survey of diminished reality: Techniques for visually concealing, eliminating, and seeing through real objects. *IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications*, 17(9), 1–14.

- Shaer, O. (2009). Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions. *Now Foundations and Trends*, 3(1–2), 1–137.
- Singh, M., & Singh, M. P. (2013). Augmented Reality Interfaces. *IEEE Internet Computing*, 66–70.
- Xohua-Chacón, A., Benítez-Guerrero, E., & Mezura-Godoy, C. (2017). TanQuery: A Tangible System for Relational Algebra Learning. In *International Conference on Human Computer Interaction*.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

No aplica

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Entrega en tiempo y forma	Tareas	Reportes escritos y software desarrollado	20
Entrega en tiempo y forma	Proyecto Final	Reporte escrito y software desarrollado	40
Exámenes con teoría y práctica	Exámenes parciales	Exámenes respondidos	40
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Trabajo colaborativo asistido por computadora

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>En este curso se presenta un panorama del trabajo colaborativo asistido por computadora (CSCW por sus siglas en inglés). Se discute el potencial de las tecnologías de información para apoyar las tareas que realizan grupos de usuarios, así como la creación de nuevos ambientes y prácticas de trabajo. Se enfatizan las tendencias actuales en el desarrollo de software colaborativo (groupware) y se estudian los enfoques para su análisis, diseño e implementación.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los conceptos principales de CSCW y de los Groupware. • Comprender y analizar los modelos, arquitecturas y <i>frameworks</i> para diseño de Groupware. • Diseñar e implementar una herramienta de software tipo Groupware. • Participar de una manera proactiva, comprometida y responsable.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Definición y clasificación de Sistemas colaborativos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprende los roles que la computadora y las tecnologías de información y comunicación juegan en las actividades de grupos de usuarios, además de los conceptos básicos para el desarrollo de tecnología que apoye el trabajo en equipo.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Definiciones Clasificación Dimensiones

UNIDAD 2
Arquitecturas y <i>frameworks</i> para el desarrollo de los Groupware
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante conoce modelos, arquitecturas y <i>frameworks</i> para el desarrollo de los Groupware.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Modelos para groupwares Arquitecturas para groupwares <i>Frameworks</i> para groupwares

UNIDAD 3
Tecnología para desarrollo de sistemas Colaborativos
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante aplica los aspectos tecnológicos y de trabajo en equipo para el desarrollo de software tipo Groupware.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las herramientas colaborativas actuales • IHC en aplicaciones colaborativas • Diseño de una herramienta colaborativa • Retos y oportunidades

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas didácticas <ul style="list-style-type: none"> a. Llevar a cabo presentaciones de teoría por el profesor b. Propiciar discusión guiada de los temas vistos en clase c. Fomentar el aprendizaje práctico a través de ejemplos de situaciones reales d. Realizar tareas e investigaciones sobre los contenidos vistos en clase e. Realizar exposiciones individuales y grupales • Aspectos metodológicos <ul style="list-style-type: none"> a. mapas conceptuales, análisis, síntesis, revisiones de bibliografía.

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón blanco • Proyector • Computadora • Libros de texto y artículos científicos

BIBLIOGRAFÍA

- Bradner E., Kellogg W.A., Erickson T. (1990). Babble: Supporting Conversation in the Workplace. In *CSCW 98 Workshop "Designing Virtual Communities for Work"*.
- Clarence E. A., Simon G.J., Gail R (1991). Groupware: Some Issues and Experiences. *Communications of the ACM*. Vol 31, No. 1.
- Convertino, G., Farooq, U., Rosson, M. B., Carroll, J. M., & Meyer, B. J. (2007). Supporting intergenerational groups in computer-supported cooperative work (CSCW). *Behaviour & Information Technology*, 26(4), 275-285.
- Dix J. (1994). Computer-supported cooperative work - a framework. In *Design Issues in CSCW*. Springer Verlag. 23-37.
- Ishii H., Kobayachy M. (1992). ClearBoard: a seamless medium for shared drawing and conversation with eye contact. In *Conference on Human factors in computing systems (CHI)*. ACM.
- Farooq, U., Carroll, J. M., & Canoe, C. H. (2008). *Designing for creativity in computer-supported cooperative work*. In *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, 4(4), 51-75.
- Grudin, J. (1994). ComputerSupported Cooperative Work: History and Focus. *Computer*, 27 (5). IEEE.
- Grundy, J.C., Hosking J.G, Mugridge W.B. (1996). Lowlevel and highlevel CSCW support in the serendipity process modelling environment. In *conference on computer human interaction*. IEEE Computer Society Press.
- Guerrero Luis A. (1999). Design patterns for collaborative systems. In *the Fifth International Workshop on Groupware (CRIWG)*.
- Koch, M., & Tom, G. (2006). Computer-supported cooperative work-concepts and trends. In *Information Systems and Collaboration: State of the Art and Perspectives (AIM)*.
- Neale, D. C., Carroll, J. M., & Rosson, M. B. (2004, November). Evaluating computer-supported cooperative work: models and frameworks. In *ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 112-121).

- Rubart, J., Dawabi, P. (2004). Shared data modeling with UMLG. *International Journal of Computer Applications in Technology*, Volume 19.
- Takemura H., Kishino, F. (1992). *Cooperative work environment using virtual workspace*. Visual Computing. Springer.
- Schuckmann C., Kirchner L., Schümmer J., Haake J. M. (1996). Designing objectoriented synchronous groupware with COAST. In *the ACM conference on Computer supported cooperative work*.
- Sutherland I. E. (1963). *Sketchpad: A man-machine graphical communication system* (tesis de doctorado). University of Cambridge Computer Laboratory.
- Thompson, L. F., & Coovert, M. D. (2003). Teamwork online: The effects of computer conferencing on perceived confusion, satisfaction and postdiscussion accuracy. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 7(2), 135.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Construcción de sistemas colaborativos (2016). Recuperado en mayo 2020 de <https://slideplayer.es/slide/5439651/>

Otros Materiales de Consulta:

No aplica

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocer y practicar los conocimientos adquiridos	Tareas, prácticas y actividades en clase	Reportes de actividades y documentos	40

		derivados de las actividades	
Aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos	Proyecto final	Documento del reporte final	40
Demostrar el conocimiento adquirido en una prueba escrita	Examen	Examen	20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Visualización de información

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Actualmente se genera una gran cantidad de información. A través de máquinas, redes sociales y procesos se generan grandes cantidades de datos segundo a segundo, de las cuáles se puede extraer información muy valiosa. Para ello, la visualización de información es un elemento clave, ya sea para comunicar información o para explorar posibles patrones en datos. La visualización de información permite a las personas observar patrones y hacer comparaciones que facilitan la generación de nuevo conocimiento. De esta forma, las visualizaciones aprovechan el sistema visual humano para mejorar nuestra capacidad de procesar grandes cantidades de datos. Sin embargo, la capacidad del usuario para comprender la información representada está limitada por la calidad del diseño. Por esta razón, resulta de importancia en la formación profesional de los estudiantes conocer los principios de percepción visual humana y de diseño de visualización para el desarrollo de gráficos e interfaces que faciliten la comprensión de la información y mejoren la experiencia de usuario.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los principios de percepción visual y cómo se aplican a la representación de información. • Conocer los principios generales para el diseño de visualización. • Comprender y aplicar técnicas para la visualización de información con ejemplos y ejercicios. • Aprender a comunicar información de forma visual efectivamente. • Fomentar un ambiente que propicie una actitud comprometida y responsable.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
Introducción a la visualización de información	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conocerá los fundamentos de visualización de información. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la visualización de información <ul style="list-style-type: none"> a. Definición e historia de la visualización de información. b. Importancia de la visualización en la actualidad c. Gramática de los gráficos de información. d. La regla dorada de diseño de información 	

UNIDAD 2	
Principios de percepción visual	
Objetivos particulares	
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante comprenderá los principios de la percepción visual y sus implicaciones en el diseño de la visualización de información. 	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> • Principios de percepción visual <ul style="list-style-type: none"> a. Proceso de percepción visual b. Principios Gestalt de la percepción c. Características y limitaciones del proceso cognitivo de visualización d. Percepción del color 	

UNIDAD 3
Principios generales del diseño de visualización
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante comprenderá los principios generales del diseño de visualización y su aplicación práctica.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Principios generales del diseño de visualización <ul style="list-style-type: none"> a. Consistencia b. Estructuras narrativas c. Organización d. Clasificación de los datos e. Estética en el diseño f. Visualización interactiva

UNIDAD 4
Técnicas de visualización de información
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante analizará los géneros de visualización de información y sus métodos de visualización. Así como las características de cada técnica y buenas prácticas para su implementación.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Géneros de visualización de información <ul style="list-style-type: none"> a. Ilustración b. Fotografía anotada c. Ilustración d. Diagrama e. Pictograma f. Dibujo técnico

- Mapas
 - a. Mapas de datos
- Gráficos estadísticos
 - a. Gráfico de barra
 - b. Gráfico de puntos
 - c. Gráfico de línea
 - d. Gráfico pastel y de dona
 - e. Gráfico de dispersión
- Gráficos conceptuales
 - a. Matriz
 - b. Diagrama *Venn*
 - c. Línea de tiempo
 - d. Nubes de palabras
- Diagramas de redes
 - a. Diagramas de árbol
- Visualización científica y visualización tridimensional

UNIDAD 5
Diseño de visualización de información
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante aprenderá el proceso de diseño de visualización de información tradicional y centrado en el humano.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de visualización de información <ul style="list-style-type: none"> a. Fases del proceso de diseño b. Metodologías para el diseño de visualización de información centrado en el usuario

UNIDAD 6
Diseño de <i>dashboards</i>
Objetivos particulares
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante aprenderá los principios del diseño de <i>dashboards</i>, su arquitectura y consideraciones prácticas con especial énfasis en el usuario.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> Introducción al diseño de <i>dashboards</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Dashboards</i> Esencia de la información Fragmentación de información Principios de diseño de <i>dashboards</i> <ul style="list-style-type: none"> Arquitectura Promoción del conocimiento Consistencia y estándares en el diseño de <i>dashboards</i> Uso del color Uso de métodos de visualización Excepciones Elementos estéticos Diseño de <i>dashboards</i> centrados en el usuario <ul style="list-style-type: none"> Consideraciones de usabilidad Preguntas clave Pruebas con usuarios

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Técnicas didácticas <ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo presentaciones de teoría por el profesor Propiciar discusión guiada de los temas vistos en clase

- c. Fomentar el aprendizaje práctico a través de ejemplos de situaciones reales
- d. Realizar tareas e investigaciones sobre los contenidos vistos en clase
- e. Realizar exposiciones individuales y grupales
- Aspectos metodológicos
 - a. mapas conceptuales, análisis, síntesis, revisiones de bibliografía.

EQUIPO NECESARIO

- Pizarrón blanco
- Proyector
- Computadora
- Libros de texto y artículos científicos

BIBLIOGRAFÍA

- Cairo, A. (2012). *The functional art. An introduction to information graphics and visualization*. New Riders.
- Few, S. (2016). *Data Visualization for Human Perception*. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. The Interaction Design Foundation.
- Katz, J. (2012). *Designing information: Human factors and common sense in information design*. John Wiley & Sons.
- Kirk, A. (2012). *Data Visualization: a successful design process*. Packt Publishing Ltd.
- Koponen, J., & Hildén, J. (2019). *Data visualization handbook*. Aalto University
- Munzner, T. (2014). *Visualization analysis and design*. CRC press.
- Tufte, Edward R. (1983): *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics Press.
- Zhang, J., Johnson, K. A., Malin, J. T., & Smith, J. W. (2002). Human-centered information visualization. In *International workshop on dynamic visualizations and learning*, Tubingen, Germany.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

- Czar (2019). The power of visual in product design. Recuperado en mayo 2020 de <https://uxdesign.cc/the-power-of-visual-in-product-design-e1308542698b>
- Moon (2019). Using Gestalt principles in UX design. Recuperado en mayo de 2020 de <https://uxdesign.cc/using-gestalt-principles-in-ux-design-3fc64614d3ef>
- El Arte de Medir. Visualizar y Comunicar Datos. Recuperado en mayo de 2020 de <https://elartedemedir.com/blog/visualizar-comunicar-datos/>
- IngenioVirtual. Tipos de gráficos y diagramas para la visualización de datos. Recuperado en mayo de 2020 de <https://www.ingeniovirtual.com/tipos-de-graficos-y-diagramas-para-la-visualizacion-de-datos/>
- Krigul (2016). Designing smarter data tables. Recuperado en mayo de 2020 de <https://uxdesign.cc/designing-smarter-data-tables-8cb15b5371a8>

Otros Materiales de Consulta:

- Blog de Severino Rebecca de visualización de información
<https://datavizcatalogue.com/blog/>
- Blog de Alberto Cairo de visualización y diseño de información
<http://www.thefunctionalart.com/>
- Blog de Stephen Few de Visual Business Intelligence
<http://www.perceptualedge.com/blog/>

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto Por Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocer y practicar los conocimientos adquiridos	Tareas, prácticas y actividades en clase	Reportes de actividades y documentos derivados de las actividades	20
Aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos	Proyecto final	Documento del reporte final	50
Demostrar el conocimiento adquirido en una prueba escrita	Examen	Examen	30
Total			100

B. Plan de autoevaluación

El plan de autoevaluación se realiza como un ejercicio interno institucional donde un grupo colegiado con introspección honesta y crítica genera conocimiento de las condiciones en las que el programa de posgrado se encuentra operando. Este ejercicio hace posible la identificación de fortalezas y debilidades que potencializan una conducción y planeación sistemática de acciones para su mejoramiento y seguimiento (Conacyt, 2011). De esta manera, se reflexiona con la finalidad de detallar y valorar su realidad. Esta reflexión incluye tres categorías junto con criterios definidos, y los cuales están basados en el “Marco de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado presenciales” del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC-Conacyt)²¹.

1) Estructura del programa y personal académico

- Plan de estudios: Estructura del plan de estudios orientado a la solución de las necesidades del sector social, gubernamental y productivo.
- Núcleo académico básico: Perfiles académicos, productividad científica, tecnológica o humanística, superación académica y evaluación de desempeño.
- Líneas de generación y/o aplicación del conocimiento: enfocadas a abordar problemas complejos para contribuir con soluciones sustentables de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

²¹ Marco de Referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado presenciales ([versión 6.1 de octubre 2019](#))

2) Estudiantes

- Proceso de selección de estudiantes: selección de estudiantes bajo un proceso riguroso y objetivo.
- Seguimiento de la trayectoria académica, tutoría y dirección de trabajo recepcional con procedimientos que establecen con claridad, objetividad y transparencia los mecanismos de las tutorías y las direcciones de los trabajos recepcionales.
- Movilidad de estudiantes: estancias en sectores de incidencia del programa, incluyendo participación en proyectos colaborativos, cursos, o codirecciones de trabajos recepcionales.
- Calidad y pertinencia de la tesis o trabajo recepcional: trabajos que contribuyen a una solución innovadora a un problema de tecnología o de la sociedad.

3) Resultados y vinculación

- Efectividad del posgrado: tasa de graduación y eficiencia terminal garantizando la calidad de los trabajos recepcionales.
- Productividad académica del programa: resultados de la investigación en ciencia, tecnología e impacto en el sector social, productivo, gubernamental y académico.
- Redes de egresados: mecanismos para la comunicación y colaboración efectiva con egresados para una retroalimentación continua del programa.
- Acción de colaboración con los sectores de la sociedad: colaboración con sectores gubernamentales, productivos, sociales o educativos.
- Cumplimiento de las recomendaciones de la última evaluación: atención a las recomendaciones y juicios de valor emitidos en las evaluaciones del programa.

C. Plan de mejora

El plan de mejora es un documento que integra decisiones estratégicas definidas de manera colegiada con actores del programa, con la finalidad de proponer cambios que resultan necesarios para la mejora continua de categorías que componen el programa (Conacyt, 2019c). De esta manera, el plan potencializa el seguimiento de las acciones para reforzar o acciones correctivas ante ciertos escenarios. La agrupación de los indicadores importantes del programa se categoriza de la siguiente manera: 1) Estructura y personal académico del programa, 2) Estudiantes y 3) Resultados y vinculación. A continuación, se detallan los objetivos identificados para cada rubro.

1) Estructura y personal académico

- Evaluar la calidad del programa por organismos externos.
- Promover la mejora continua de la formación de los profesores miembros del NAB y colaboradores.
- Mantener el equipo de cómputo y software especializado actualizado.
- Promover la mejora continua del proceso de admisión.
- Fomentar la actualización y equipamiento permanente del laboratorio usabilidad y de experiencia de usuario.
- Incrementar la bibliografía especializada en tópicos que aborde el programa.

2) Estudiantes

- Fortalecer la formación académica e integral de los estudiantes a través de la movilidad en diversos sectores (nacional e internacional).
- Mantener una composición plural de jurados de graduación con miembros externos del programa.
- Promover la dedicación de tiempo completo de los estudiantes durante sus estudios del posgrado.
- Disminuir el índice de deserción de los estudiantes mediante un proceso riguroso de admisión, y mediante el seguimiento continuo de la trayectoria de los estudiantes a través del programa de tutoría.
- Promover la difusión del programa a nivel regional, nacional e internacional para difundir las LGAC del programa e incrementar la demanda de los aspirantes.

3) Resultados y vinculación

- Incrementar la efectividad del programa en términos de índice de eficiencia terminal por cohorte generacional.
- Operar sistemática y permanentemente el programa de seguimiento de egresados para la pertinencia del programa del posgrado.
- Mantener actualizada las plataformas requeridas para el seguimiento de continuo de estudiantes y profesores del programa.
- Fortalecer las redes de colaboración con entidades del sector industrial, público, privado, gubernamental o entidades académicas.
- Fomentar la implementación de un sistema para bolsa de trabajo de egresados del programa.
- Incrementar la participación del NAB a fondos concursables mediante proyectos vinculados que garanticen la obtención de recursos.

D Semblanza del NAB y profesores de tiempo parcial

A continuación, se incluye una semblanza por cada uno de los 10 profesores que componen al Núcleo Académico Básico (NAB). Adicionalmente, también se incluye la semblanza de los 3 profesores de tiempo parcial que lo complementan.

D.1 Núcleo Académico Básico (NAB)

Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero

Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad de las Américas Puebla y Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana. Doctor en Informática, especialidad en Bases de Datos, por la Universidad Joseph Fourier (Universidad de Grenoble I, Grenoble, Francia). Profesor de Tiempo Completo Titular “C” en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, con Perfil PRODEP. Experiencia de más de 15 años dirigiendo y participando en proyectos de investigación (financiados por CONACyT y PROMEP) y consultoría para empresas gubernamentales y privadas (Instituto Nacional de Ecología, NAFIN, SECODAM, CONTINO, Instituto Mora, POLUXInteligencia de Negocios Aplicada S.A. de C.V., CENEVAL, SEV, SCT). Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”. Sus áreas de interés son: modelos y sistemas avanzados de bases de datos y sistemas móviles conscientes del contexto.

MCC Gerardo Contreras Vega

Licenciado en Informática por parte de la Universidad Veracruzana y Maestro en Ciencias de la Computación por parte de la Fundación Arturo Rosenblueth. Actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Estadística e Informática (FEI) de la Universidad Veracruzana, impartiendo las materias de Redes II, Redes III y Administración y Seguridad de Servicios de Red. Cuenta con el reconocimiento como Perfil Deseable PRODEP, coordina el programa Cisco NETACAD en la FEI, cuenta con las certificaciones CCNA y

CCAI. Además, cuenta con experiencia en desarrollo de proyectos de software con la SCT. Sus áreas de interés son las redes de computadoras, redes inalámbricas, seguridad en redes y software libre.

Dr. Arturo Tlacaelel Curiel Díaz

Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Politécnico Nacional (2008). Maestro en Ingeniería de la Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México (2011). Doctor en Imagen, Información e Hipermédios por la Universidad Paul Sabatier – Toulouse III (2015). Actualmente es investigador de Cátedras CONACYT comisionado a la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en la categoría candidato. Su trabajo se desarrolla principalmente en las áreas de Procesamiento de Lenguaje Natural y Lingüística Computacional, con especial énfasis en el uso de la tecnología para la solución de problemas con interés social. Se ha dedicado al procesamiento automático de Lenguas de Señas. Sus últimos trabajos se han orientado hacia la simplificación automática de la escritura y la detección de rasgos psicológicos a través del texto.

Dra. Juana Elisa Escalante Vega

Licenciada en matemáticas graduada en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), diplomado en Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo en la Universidad Veracruzana, Doctor en Educación por la Universidad IVES en Xalapa Ver., docente de Tiempo completo en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana con antigüedad de 16 años impartiendo experiencias educativas como son álgebra lineal, probabilidad, lógica, graficación, matemáticas discretas, teoría de matrices, investigación de operaciones, experiencia recepcional, servicio social, entre otras. Colaborador del cuerpo académico didáctica y aplicaciones de la matemática. Cuenta con Perfil PRODEP y con contribuciones a congresos y reuniones científicas nacionales e internacionales, publicaciones en revistas nacionales e internacionales publicaciones de capítulos de libros en el área de Probabilidad y Estadística.

Dra. Ma. Del Carmen Mezura Godoy

Licenciada en Informática por el Instituto Tecnológico de Tijuana-ITT, Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana y Doctora en Informática, con especialidad en Groupware, por la Universidad de Savoie en Francia. Profesor de Tiempo Completo, Titular “C” en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Cuenta con Perfil PRODEP y con experiencia en la docencia y proyectos de investigación (financiados por CONACyT, Fondos Mixtos y PROMEP) y consultoría para empresas de gobierno y privadas (Canacintra, Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, LANIA, SEV). Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”. Sus áreas de interés son: CSCW, IHC, Cómputo consiente del contexto, e-learning y Sistemas Multiagente.

Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez

Licenciado en Informática por la Universidad Veracruzana, Maestro en Computación Aplicada por el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada y Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad Veracruzana. Se desempeña como profesor de Tiempo Completo Titular “C” en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa” y cuenta con Perfil PRODEP y experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo (financiados por PRODEP y la industria). También ha sido profesor en la Maestría en Redes y Sistemas Integrados del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada. En el ámbito profesional ha destacado por trabajar como consultor en la industria de desarrollo de software a nivel nacional e internacional, contando con certificaciones profesionales en distintas plataformas de desarrollo tecnológico. Sus áreas de interés son el CSCW, Desempeño de Equipos, Visualización de Información y Desarrollo de Videojuegos.

MCC. Carlos Alberto Ochoa Rivera

Licenciado en Informática por parte de la Universidad Veracruzana y Maestro en Ciencias de la Computación por parte de la Fundación Arturo Rosenblueth. Con certificación en el Área de Redes de Computadoras por HP y CCNA de Cisco. Instructor de la academia de Cisco. Actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Estadística e Informática (FEI) de la Universidad Veracruzana, con perfil PRODEP hasta el año 2022, impartiendo las materias en las áreas de Redes, estructuras de datos. Con experiencia laboral en el área de redes de cómputo en el canal de televisión TVMAS y la Secretaría de Educación de Veracruz, iniciando el servicio de internet por cable en Xalapa con la empresa Megacable, Autor de diversos artículos en revistas y congresos Nacionales e Internacionales. Sus áreas de interés son las redes y la tecnología móvil. Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”.

MCC. Juan Carlos Pérez Arriaga

Cursó sus estudios de Licenciatura en Informática en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana y de Maestría en Ciencias de la Computación en la Fundación Arturo Rosenblueth. De 2001 a 2002 trabajó como desarrollador de software para la Subdirección de Nóminas del Sistema Transferido de la Secretaría de Educación de Veracruz, como Administrador de servidores del Departamento de Servicios Informáticos de Red de la Universidad Veracruzana, de 2003 a 2010 se desempeñó como programador del Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad Veracruzana. fue encargado del centro de desarrollo de aplicaciones móviles de la DGTI y actualmente es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Entre sus principales intereses se encuentran: Desarrollo Móvil, Sistemas Distribuidos, Seguridad Informática, Desarrollo y estándares Web.

Dr. Rafael Rojano Cáceres

Licenciado en Informática por parte de la Universidad Veracruzana y Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana, Doctor en Ciencias Computacionales en ITESM-Cuernavaca. Realizó un post-doctorado en la Universidad de Granada, España. Su interés lo llevó a trabajar en el área de Minería de Datos. Actualmente es catedrático de tiempo completo en la Universidad Veracruzana y cuenta con el reconocimiento del perfil PRODEP. Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico "Tecnología Computacional y Educativa". Participa con el grupo Internacional de Investigación en "Tecnología Educativa e Investigación Social" de la Universidad de Granada. Es miembro de la "Red Internacional De Tecnologías Inclusivas y Educación", fundada en Baja California, y es miembro de la "Red Iberoamericana de Educación Positiva Inclusiva", fundada en Granada, España. Finalmente, también es miembro del grupo en Inclusión Educativa del Cendhiu de la Universidad Veracruzana. Entre sus áreas de interés se encuentran: Desarrollo de software para la discapacidad, Educación, Educación Inclusiva, Accesibilidad, Aplicaciones de la Minería de Datos y Desarrollo IoT.

Dra. Viviana Yarel Rosales Morales

Ingeniero en Sistemas Computacionales (2009), maestra en Sistemas Computacionales (2011) y Doctora en Ciencias de la Ingeniería (2017) por el Instituto Tecnológico de Orizaba. Actualmente investigadora de Cátedras CONACYT comisionada en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Sus áreas de investigación son: *Rich Internet Applications*, *Web and Mobile applications*, *UIDPs (User Interface Design Patterns)*, Diseño de interfaces gráficas de usuario, Generación automática de código y de software, Ingeniería de Software e Interacción humano-computadora.

D.2 Profesores de tiempo parcial

Mtra. Lorena Alonso Ramírez

Licenciada en Informática por la Universidad Veracruzana, Maestra en Ciencias de la Computación por el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada. Con certificado Oracle Associate, Java SE 8 Programmer. Se desempeña como Profesor de asignatura en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, impartiendo materias a nivel licenciatura y maestría, en el área de programación, bases de datos, y diseño centrado en el usuario.

Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño

Ismael Everardo Bárcenas Patiño es Profesor en el Departamento de Computación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores de Conacyt (SNI). Cuenta con el grado de Doctor en Informática por la Universidad de Grenoble. Su interés de investigación se centra en la Inteligencia Artificial, en particular en la Automatización del Razonamiento y su aplicación en Verificación de Sistemas, Planificación, Representación del Conocimiento y Visión Computacional.

Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo

Doctor en Tecnologías de Información por la Universidad de Guadalajara y Maestro en Ingeniería de la Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente trabaja como Profesor de Carrera de Tiempo Completo en el Departamento de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Anteriormente trabajó como investigador en Cátedras CONACYT (2014-2019), comisionado en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Ha laborado también en Petrosoft S.A. de C.V. y Saitosoft S.A. de C.V. como líder de proyectos en los desarrollos para la Comisión Nacional de Derechos Humanos, Gas Metropolitano y Suprema Corte de

Justicia de la Nación. Sus principales áreas de interés son ciencia de datos, minería de datos, inteligencia artificial e interacción humano computadora. Ha participado en eventos nacionales e internacionales, es autor de varias publicaciones científicas. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel candidato.

.