



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Desarrollo del plan de estudios de la carrera: Ingeniería en Ambientes Virtuales

TESIS PROFESIONAL
para obtener el grado de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA:
HÉCTOR ARTURO GUTIÉRREZ CALDERÓN

DIRECTOR DE TESIS: M.I. RODRIGO TINTOR PEREZ



México D.F.

Diciembre 2010

"Éste es el verdadero goce de la vida, ese ser utilizado con un propósito que uno mismo reconoce como importante. Ese ser una fuerza de la naturaleza, y no un montoncito febril y egoísta de malestares y molestias que se queja de que el mundo no se consagra a hacerlo feliz. Soy de la opinión de que mi vida pertenece a toda la comunidad, y de que mientras viva es mi privilegio hacer por ésta todo lo que pueda. Cuando muera, quiero estar completamente agotado. Pues cuanto más duramente trabajo, más vivo. Gozo de la vida por la vida misma. Para mí la vida no es una pequeña vela. Es una especie de antorcha espléndida que por el momento sostengo, con fuerza, y quiero que arda con el mayor brillo posible antes de entregarla a las futuras generaciones."

George Bernard Shaw



AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo de tesis es el resultado de diferentes condiciones y circunstancias, esfuerzos y recursos de diversas personas y organismos a los cuales les extiendo mis más sinceros agradecimientos.

En primer lugar a la UNAM como institución y como agrupación de personas, que a través de su sistema, su nombre, su profesorado, recursos y estudiantado, generaron los ambientes propicios para lograr un trabajo de tesis que aporta en diferentes dimensiones a mi desarrollo profesional.

Agradezco en específico los profesores que materia tras materia cuidaron que mi formación fuera completa no sólo en lo técnico sino también en lo humano. A mis compañeros de generación, que por medio de la interacción con ellos fui afinando los conocimientos adquiridos (sin mencionar la convivencia y experiencias gratas).

A los tres asesores de tesis que tuve durante el transcurso de la misma: Santiago Igor Valiente, Rodrigo Tintor y Luis Sergio Valencia, por su experiencia, conocimientos y esfuerzo orientado a hacer de éste un excelente trabajo de tesis.

Por último a familiares y amigos sin los cuales, este trabajo culminante de un ciclo de trabajo no habría sido posible.

A todos ustedes, se lo dedico.



1. Introducción	7
1.1. Objetivo	8
1.2. Identificación del problema	8
1.2.1. A nivel nacional	9
1.2.2. A nivel mundial	10
1.2.3. Definiciones	11
1.2.4. Otras aplicaciones de los Ambientes Virtuales	13
2. Antecedentes	14
2.1. Evolución de la industria de los videojuegos.	14
2.2. Esfuerzos relevantes en México.	24
3. Análisis del problema	28
3.1. Análisis del plan de estudios de Ingeniería en Computación.	28
3.2. Análisis de planes de estudios similares a la propuesta de Tesis.	43
3.3. Análisis de perfiles solicitados por importantes empresas de la industria.	49
4. Implementación de la solución	57
4.1. Metodología ANUIES para la realización de planes de estudio.	57
4.2. Acreditación de la carrera como una Ingeniería (CACEI).	58
4.3. Versión preliminar del plan de estudios.	62
4.3.1. Descripción de la carrera	62
4.3.2. Perfil del egresado	63
4.3.3. Campo y mercado de trabajo potencial	63
4.3.4. Perfil del aspirante	64
4.3.5. Condiciones particulares de la carrera	64
4.3.6. Requisitos académicos para ingresar	65
4.3.7. Características principales del plan de estudios	65
4.3.8. Plan de estudios	66
4.3.9. Servicio social	77
4.3.10. Proyecto de titulación	78
4.3.11. Alineación con la demanda	79
5. Evaluación de la solución conforme al CACEI	81
6. Conclusiones	87
7. Bibliografía y Referencias	88
8. Anexos	93



1. Introducción

La constante evolución de la tecnología obliga a toda institución de educación superior a mantenerse actualizada para poder ofrecer a sus estudiantes la preparación que necesitan para atender las necesidades de un mundo cambiante.

El impacto de las tecnologías de la información en nuestra forma de vida es indiscutible, su creciente gama de aplicaciones se ha convertido en una fuerza tractora que moldea nuestras actividades diarias y brindando mejores servicios que estén a la orden de la mejora de la calidad de la vida humana.

Una de estas crecientes aplicaciones es la computación gráfica y todas aquellas tecnologías que están surgiendo relacionadas con la misma. La representación gráfica de conceptos ha permitido facilitar un sinfín de tareas gracias a la practicidad que la computación gráfica, libre de accesorios caros, e inmersa en un mundo digital, ha traído a diferentes áreas de conocimiento.

La representación de conceptos para la educación, la capacitación, la planeación y el entretenimiento son de las primeras aplicaciones que se han visto empoderadas gracias a esta simulación gráfica y digital de conceptos.

Hoy en día, las tecnologías de la información aplicadas al entretenimiento brindan una amplia gama de oportunidades al usuario promedio para el esparcimiento, y para exponerlo a diversas formas de arte como el dibujo, el cine y la música.

Es así que los videojuegos, sustentados en tecnologías de punta y ricos en oferta cultural, hoy en día han acumulado una fuerza tal, que superan a la industria del cine en ganancias y captación del público.

Estas formas de representación gráfica: tanto los videojuegos, como otros entornos virtuales, conforman industrias en rápido crecimiento. Así, identificamos una gran oportunidad para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México para formar futuros ingenieros que estén listos para desarrollar y participar en innovadores servicios que aporten conocimiento y fuerza de trabajo a mejorar la calidad de vida del ser humano a través de industrias que hoy en día crecen con pasos firmes.

1.1. Objetivo

Desarrollar, un plan de estudios real y aplicable, que permita a la Facultad de Ingeniería preparar Ingenieros que sean capaces de ser partícipes y sobresalir a nivel mundial en la industria de los Ambientes Virtuales y a su vez, en una de sus aplicaciones con mayor impacto en la economía mundial como es la industria del entretenimiento.

1.2. Identificación del problema

Los análisis realizados, el problema identificado y los antecedentes contemplados están basados en la aplicación más fuerte, con mayor presencia y de mayor impacto económico de los Ambientes Virtuales: los videojuegos. El resto de las aplicaciones de los Ambientes Virtuales son más nuevas, y si bien, comienzan a situarse de forma sólida dentro de la industria, es el actual impacto de los videojuegos el que hace relevante y oportuno el investigar las oportunidades para desarrollar un plan de estudios para una Ingeniería en Ambientes Virtuales.

Los videojuegos, una industria antes limitada a un público reducido en edad y gustos, ha crecido exponencialmente en ventas, en consumidores, en variedad de consolas, de ideas y de alcance. Este crecimiento, que actualmente está generando empleos y conocimientos tecnológicos, no está siendo aprovechado en su totalidad por México. Existen jóvenes con ideas creativas, apasionados con el tema de la computación gráfica, con iniciativa emprendedora para tomar las riendas de esta industria, sin embargo, aún son pocos los que reciben la preparación indicada para enfrentarse a este mundo competitivo con resultados significativos.

Éste es el problema: La falta de medios para preparar individuos capaces de sobresalir en una de las industrias que facturan más dinero actualmente a nivel nacional y mundial.

1.2.1. A nivel nacional

La situación de los videojuegos en México, al igual que en el mundo, ha sido de entero crecimiento. Christian Gutiérrez, director de Mercadotecnia de **Oelli**, afirma que los videojugadores han aumentado de 10 millones a 15 millones del 2003 al 2006, logrando en el **2006** ventas de **70 millones de dólares**. También menciona que México carece de una industria nativa de productos de este tipo porque no hay financiamiento ni inversionistas y se debe recurrir a la importación.

El periódico **Universal**, en notas del 5 de Octubre y 29 de Octubre de 2007 publica importantes artículos que incumben a esta industria:

- De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para el **2012** habrá 22 usuarios de internet de banda ancha por cada 100 habitantes en el país (en cinco años **70 millones de mexicanos** tendrán acceso a internet). La banda ancha a su vez, fortalece la industria de los videojuegos en México.
- En entrevista con la agencia de noticias Notimex, Erick Baca, director de mercadotecnia de **XBox** en México, informó que **México** se encuentra entre los **10 países** con **mayor volumen** de ventas del sistema XBox.
- Norma García, directora de mercadotecnia de la liga mundial de videojugadores **CGS** destacó que la industria está más desarrollada en los países asiáticos, debido al avance tecnológico que tienen, le siguen Europa y Estados Unidos, mientras que **Latinoamérica es la zona más rezagada**.

Según la empresa **America News Intelligence**, dedicada al estudio estadístico de negocios, economías y política de diferentes países del mundo, en la industria de los videojuegos, **México creció un 22%** con respecto al año anterior pronosticando ventas de casi **820 millones de USD** para este año.

Con esta información vemos claramente el potencial de la industria en México pero también vemos una fuerte problemática que es la falta de financiamiento e inversionistas. Para lograr obtener un financiamiento es necesario presentar un proyecto sólido y bien estructurado, dicho proyecto se logra con la correcta formación y preparación en el tema de los videojuegos.

1.2.2. A nivel mundial

Según la consultoría **PwC** para el año **2011** el mercado de los videojuegos a nivel mundial tendrá un valor de **\$48.9 mil millones de dólares**.

Por región el crecimiento del negocio de los videojuegos varía:

Para los **Estados Unidos** se proyecta un crecimiento anual de 6.7% durante los próximos 5 años, llegando a **12.5 mil millones de dólares**. En el año del 2008 los videojuegos superaron en ventas a la industria de la música. **Asia** permanecerá como la región con mayor valor en la industria alcanzando los **18.8 mil millones de dólares** en el 2011 y un crecimiento anual del 10%. La región comprendida por **Europa, Medio Este y África** crecerá a un ritmo de **10.2%** anual.

Las siguientes son algunas observaciones importantes acerca de la industria.

El diseñador de juegos **Howard Sherman**, afirma que los títulos en un futuro necesitarán ofrecer algo más que tiroteos salvajes, explosiones violentas y la masiva degradación de la vida. Por otro lado expone que muchos de los **jóvenes talentos** que pudieran ayudar a crear estos **videojuegos innovadores** son **desmotivados por el enfoque monetario** de la industria. **Sean Smith**, figura en tecnología del colegio de Arizona dice que prácticamente imposible traer nuevas ideas a las grandes compañías.

En el **E3 del 2007** compañías como **Sony, Microsoft y Nintendo** hablaron de la **necesidad de la innovación**, sin embargo mencionaron que actualmente hablar de innovación significa requerimientos de hardware más y más poderoso y no de la innovación genuina de un juego.

Peer Schneider, director editorial de **IGN.com**, resalta la reciente fusión de software educativo y de entrenamiento para su **uso como entrenamiento en hospitales y la milicia**. La constante evolución en software y hardware de la industria de los videojuegos ha sido el motor de descubrimiento de estas tecnologías para el entrenamiento y la educación. Schneider habla también de otro aspecto que es desarrollado en los jugadores: "Nursing factor" (o actor de cuidado) donde los jugadores desarrollan las capacidades para velar por el desarrollo de un segundo personaje (virtual o real).

Nick Earl, vicepresidente de **Electronic Arts**, habla acerca de la importancia de dejar al jugador **personalizar su experiencia**, de esta forma se le permite expresarse.

Doug Lowenstein, presidente del **Entertainment Software Association (ESA)** dice que los **juegos en línea** tienen el potencial para transformar el entretenimiento en un **ejercicio global de la comunidad**, rompiendo así fronteras y barreras de lenguaje, cultura e incluso de prejuicios políticos. A nivel internacional el desarrollo de la industria y el aumento de las ganancias también son claros.

La *innovación*, la *personalización*, el uso de la *tecnología* para la *educación* y los juegos en *línea* son los pilares sobre los cuales se están construyendo nuevas generaciones de videojuegos, por lo tanto, será importante prestarles especial atención en la carrera propuesta.

1.2.3. Definiciones

Las siguientes son definiciones de los términos más relevantes para delimitar el marco de trabajo en torno a crear una Ingeniería en Ambientes Virtuales.

Ambiente¹ (Del lat. *ambiēns*, *-entis*, que rodea o cerca).

3. m. Condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, de una reunión, de una colectividad o de una época.

6. m. *En diseño*: Efecto de la perspectiva aérea que presta corporeidad a lo representado [...]

Virtual² (Del lat. *virtus*, fuerza, virtud).

1. adj. Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a *efectivo* o *real*.

3. adj. *Fís.* Que tiene existencia aparente y no real.

Inmersión³ (Del lat. *immersiō*, *-ōnis*).

2. f. Acción de introducir o introducirse plenamente alguien en un ambiente determinado.

Realidad Virtual⁴

"La realidad virtual es un medio compuesto por simulaciones de computadora interactivas que reaccionan a la posición y acciones del usuario y producen retroalimentación en uno o más sentidos, generando la sensación de estar inmerso o presente en una simulación."

Ambiente Virtual

En conclusión, un ambiente virtual es una interfaz que permite a los seres humanos visualizar e interactuar con entornos generados por medio de computadoras en tiempo real, a través de los canales sensoriales humanos. Se pueden considerar como una mezcla de componentes de la interfaz, tales como el texto, los gráficos, el sonido, las animaciones y el vídeo, o los vínculos electrónicos que permitan tener acceso a las diferentes fuentes de información que existen en el mundo. Este término ya se ha utilizado para diversas plataformas de aprendizaje conocidas como AVAs (Ambiente Virtual de Aprendizaje) en las cuales los estudiantes interactúan con un entorno simulado para tener una mejor comprensión de los conceptos.

¹ Real Academia de la Lengua Española

² Real Academia de la Lengua Española

³ Real Academia de la Lengua Española

⁴ William R. Sherman en el libro "Understanding Virtual Reality"

Ambiente Virtual Inmersivo

Es un Ambiente Virtual en el que existe la posibilidad de introducirse virtualmente, a través de una representación espacial que puede ser un punto de coordenadas en el espacio desde el cual hay se experimentas los efectos de visión y audición o una representación gráfica también conocida como avatar.



NIVELES DE INMERSIÓN

- 1) **Render:** Visual (imágenes, Objetos 3D, texto) y Auditivo (Voz, música, efectos especiales).
- 2) **Tiempo real:** Exploración e interacción
- 3) **En línea:** En comunicación con otros usuarios

TIPOS DE INTERACCIÓN

- **Convencional:** A través del teclado, ratón y monitor.
- **Especializada:** A través de dispositivos auxiliares de entrada y salida para mejorar la experiencia visual y auditiva o incluir otros sentidos (táctil, olfativo y gustativo).

Figura 1: Esquema de un Ambiente Virtual Inmersivo

1.2.4 Otras aplicaciones de los Ambientes Virtuales

Si bien, el entretenimiento es la aplicación de los Ambientes virtuales con mayor fuerza hoy en día, es sólo una de tantas, la cantidad de productos y servicios que se pueden brindar son tan variados como lo es la imaginación, dado que los mismos Ambientes Virtuales permiten la representación de cualquier concepto en diferentes niveles de inmersión e interacción.

Por medio de los Ambientes Virtuales se pueden otorgar productos y servicios en los siguientes campos:

La educación: La facilidad que estos ambientes tienen para transmitir conceptos permite que para los estudiantes sea más natural la asimilación de conceptos complejos (sobre todo en áreas donde la visualización en tres dimensiones representa una diferencia importante como la Geometría).

La capacitación: El uso de estos entornos permite familiarizarse con el uso, ensamblado, reparación, entre otros de objetos reales, pero exento de tener que poseer el objeto en físico, lo que se traduce en menores costos y mayor facilidad de acceso al conocimiento. Sus aplicaciones se encuentran en la industria de la salud, de la transformación, de la energía, entre otros.

La comercialización: La representación de ideas y objetos permite al usuario final familiarizarse con el objeto que adquirirá antes de realizar una compra definitiva. Eso tiene aplicaciones en sectores como bienes raíces, la industria textil, la industria de la transformación, la industria del consumo entre otros.

El diseño y la planeación: Visualizar todos los componentes y características de un objeto antes de que este sea construido permite ahorrar costos y mejorar el producto final. Sus aplicaciones se encuentran en la construcción, los bienes raíces, y la transformación.

La comunicación: Estos entornos, de la mano del internet, permiten comunicar ideas y conceptos superando barreras de la distancia. Gracias a un Ambiente Virtual conectado por internet es posible comunicar conceptos apoyados de las 3 dimensiones ignorando barreras geográficas. Su aplicación se encuentra en el sector empresarial, educativo y recreativo.

Así, hoy en la industria es posible encontrar productos como lo son:

- Recorridos virtuales
- Simuladores
- Manuales digitales
- Catálogos virtuales
- AVA (Ambientes Virtuales para el Aprendizaje)
- Aulas virtuales
- Spots comerciales

2. Antecedentes

Para lograr un mejor entendimiento de la orientación en cuanto a contenido y alcances que debe de lograr la Ingeniería en Ambientes Virtuales y su posible impacto y relevancia en el mercado realizaré una evaluación de la situación actual de la industria de los videojuegos a nivel nacional como internacional, aplicaciones que ya existen así como su impacto y los esfuerzos relevantes que se han tomado al respecto en el país.

2.1. Evolución de la industria de los videojuegos.

Los siguientes párrafos pretenden dar una visión holística del papel de los videojuegos en la sociedad, sus aportaciones y de que factores han sido clave para situarlos como la fuerte industria que son hoy en día.

1950-59

Se puede considerar como primer videojuego el *Nought and crosses* (conocido coloquialmente como “gato”), desarrollado por Alexander S. Douglas en 1952. El juego era una versión que se ejecutaba sobre la EDSAC y permitía enfrentar a un jugador humano contra la máquina.

En 1958 William Higginbotham creó un simulador de tenis de mesa para entretenimiento de los visitantes del Brookhaven National Laboratory. Este videojuego fue el primero en permitir el juego entre dos jugadores humanos.



Figura 2: Juego Nought and crosses de Alexander S. Douglas

1960-69

En 1962 Steve Russell, un estudiante del Instituto de Tecnología de Massachussets, dedicó seis meses a crear un juego para computadora usando gráficos vectoriales: Spacewar!. En este juego, dos jugadores controlaban la dirección y la velocidad de dos naves espaciales que luchaban entre ellas. El videojuego fue el primero en tener un cierto éxito aunque apenas fue conocido fuera del ámbito universitario.



Figura 3: Steve Russell y su desarrollo de Spacewar!

En 1966 Ralph Baer empezó a desarrollar un proyecto de videojuego llamado Fox and Hounds dando inicio al videojuego doméstico. Este proyecto evolucionaría hasta convertirse en la Magnavox Odyssey, el primer sistema doméstico de videojuegos lanzado en 1972 que se conectaba a la televisión y que permitía jugar a varios juegos pregrabados.



Figura 4: Fox and Hounds de Ralph Baer

1970-79

La ascensión de los videojuegos llegó con la máquina recreativa Pong, utilizada en lugares públicos: bares, salones, etc. El sistema fue diseñado para la recién fundada Atari.

El juego se presentó en 1972 y fue la piedra angular del videojuego como industria. Durante los años siguientes se implantaron numerosos avances técnicos en los videojuegos (destacando los microprocesadores y los chips de memoria), aparecieron en los salones recreativos juegos como Space Invaders (Taito) o Asteroids (Atari) y sistemas domésticos como el Atari 2600.



Figura 5: Consola Atari 2600 con algunos de los cartuchos más populares

1980-89

Durante los primeros años de la década llegaron al mercado doméstico más sistemas populares y triunfaron juegos como Pacman (Namco), Battle Zone (Atari), Pole Position (Namco), Tron (Midway) o Zaxxon (Sega). El negocio asociado a esta nueva industria alcanzó en poco tiempo grandes cosas. Sin embargo, comenzó la crisis del videojuego de 1983, la cual afectó principalmente a Estados Unidos y Canadá, y que no llegaría a su fin hasta 1985.

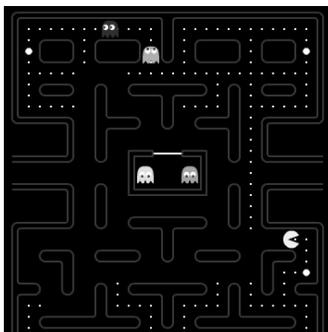


Figura 6: Imagen de Pacman realizado por Namco.

La crisis del videojuego

- La extensa cobertura y exageración de los medios de comunicación que hablaban de un "fracaso total", lo que provocó un desinterés repentino y salió la creencia de muchos videojugadores diciendo que los videojuegos solo fueron una moda.
- La agresiva propaganda de la Commodore 64, una computadora personal que decía: "Por qué comprarle a tus hijos un videojuego y distraerlos de la escuela cuando puedes adquirir para él una computadora personal que los prepara para el colegio"
- El fracaso de los dos malísimos juegos que estropearon la entonces exitosa Atari 2600 (Pac - Man y E.T.).

Japón apostó por el mundo de las consolas con el éxito de la Famicom, consola lanzada por Nintendo en 1983 y conocida en occidente como NES (Nintendo Entertainment System), mientras que Europa se decantaba por los microordenadores como el Commodore 64 o el Spectrum.



Figura 7: Consola Famicom y su versión occidental NES Nintendo Entertainment System

A lo largo de la década fueron apareciendo nuevos sistemas domésticos como la Master System (Sega), el Amiga (Commodore) y el 7800 (Atari), que gozaron de diferentes niveles de popularidad según la región, y juegos hoy en día considerados clásicos como Tetris. Ya hacia finales de los 80 comenzaron a aparecer las consolas de 16 bits como la Mega Drive (Genesis en Norteamérica) de Sega y los microordenadores fueron lentamente sustituidos por las computadoras personales basadas en la arquitectura de IBM.

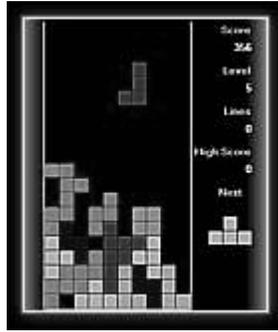


Figura 8: Imagen de Tétris, lanzado en 1984 por el ruso Alekséi Pázhitnov

En 1985 apareció Super Mario Bros. un punto de inflexión en el desarrollo de los juegos electrónicos. La mayoría de los juegos anteriores sólo contenían unas pocas pantallas que se repetían en un bucle y el objetivo simplemente era hacer una alta puntuación. Por primera vez teníamos un objetivo y un final en un videojuego.

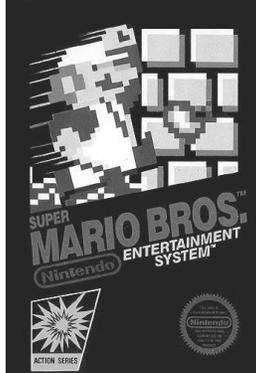


Figura 9: Carátula de Super Mario Bros. lanzado por Nintendo.

Otra rama de los videojuegos que creció con fuerza fue la de los videojuegos portátiles. La evolución definitiva de las portátiles como plataformas de videojuego llegó en 1989 con el lanzamiento de la Game Boy (Nintendo).

1990-99

A principios de los años 90 las videoconsolas dieron un importante salto técnico gracias a la competición de la llamada "generación de 16 bits" compuesta por la Mega Drive, la Super Nintendo Entertainment System, la TurboGrafx y la CPS Changer de (Capcom).

Con la aparición del internet, en 1991, Peninsula Gameworks desarrolla Spectre, el primer videojuego con la opción de competencia en red, para el Apple Macintosh.

Junto a ellas también apareció la Neo Geo (SNK) una consola que igualaba las prestaciones técnicas de un arcade pero demasiado cara para llegar de forma masiva a los hogares. Esta generación supuso un importante aumento en la cantidad de jugadores y la introducción de tecnologías como el CD-ROM, además de una importante evolución dentro de los diferentes géneros de videojuegos.



Figura 10: Generación de consolas de 16 bits. Snes, Turbo Grafx, CPS Changer, Neo Geo

Mientras tanto diversas compañías habían comenzado a trabajar en videojuegos con entornos tridimensionales, principalmente en el campo de los PC como Doom, 4D Boxing y Alone in the Dark. Referente a las ya antiguas consolas de 16 bits, su mayor y último logro se produciría por el SNES mediante la tecnología 3-D de pre-renderizados de SGI, siendo su máxima expresión juegos como Donkey Kong Country y Killer Instinct. También surgió el primero juego poligonal en consola, la competencia de la SNES, Mega-Drive, lanzo el Virtual Racing, que tuvo un gran éxito ya que marco un antes y un después en los juegos 3D en consola.

Rápidamente los videojuegos en 3D fueron ocupando un importante lugar en el mercado, principalmente gracias a la llamada "generación de 32 bits" en las videoconsolas: Sony PlayStation, Sega Saturn; y la "generación de 64 bits" en las videoconsolas: Nintendo 64 y Atari Jaguar. En cuanto a los PC, se crearon las aceleradoras 3D.



Figura 11: Generaciones de 32 y 64 bits: Sony Playstation, Sega Saturn, Nintendo 64 y Atari Jaguar

La consola de Sony apareció tras un proyecto iniciado con Nintendo (denominado SNES PlayStation), que consistía en un periférico para SNES con lector de CD. Al final Nintendo rechazó la propuesta de Sony, puesto que Sega había desarrollado algo parecido sin tener éxito, y Sony lanzó independientemente PlayStation.



Figura 12: Prototipo del SNES Playstation.

Por su parte los arcades comenzaron un lento pero imparable declive según aumentaba el acceso a consolas y ordenadores más potentes. Para intentar compensar la huida de clientes, los fabricantes de máquinas arcade apostaron por potenciar hardwares específicos que difícilmente podían copiarse en un sistema doméstico como coches de tamaño real (Virtua Racing (Sega), Ridge Racer (Namco)) o pistas de baile (Dance Dance Revolution) entre otros.

Por su parte los videojuegos portátiles, comenzaron su verdadero auge, siendo la Game Boy la más popular junto con sus descendientes (Game Boy Pocket, Game Boy Color, Game Boy Advance, Game Boy Advance SP, Game Boy Micro).



Figura 13: Dispositivos portátiles

Hacia finales de la década la consola más popular era la Playstation con títulos como Final Fantasy VII (Square), Resident Evil (Capcom), Winning Eleven 4 (Konami), Gran Turismo (Polyphony Digital) y Metal Gear Solid (Konami).

En PC eran muy populares los First Person Shooter (FPS) como Quake (id Software), Unreal (Epic Megagames) o Half-Life (Valve) y los Real Time Strategy (RTS) como Command & Conquer (Westwood) o Starcraft (Blizzard). Además las conexiones entre computadoras mediante internet facilitaron el juego multijugador, convirtiéndolo en la opción predilecta de muchos jugadores, y fueron las responsables del nacimiento de los MMORPG como Ultima Online (Origin). Finalmente en 1998 apareció en Japón la Dreamcast (Sega), la cual llegaría a occidente en 1999 y daría comienzo a la "generación de los 128 bits"

2000-02

En el 2000 Sony lanzó la anticipada PlayStation 2 y Sega lanzó otra consola con las mismas características técnicas de la Dreamcast, pero con un monitor de 14 pulgadas, un teclado, altavoces, y los mismos mandos llamados Dreamcast Divers 2000 Series CX-1. En 2001 Microsoft entra a la industria de las consolas creando la Xbox. Su juego estelar, Halo, estuvo disponible desde el primer día que estuvo en las tiendas.

Nintendo lanzó al sucesor de la Nintendo 64, la Gamecube, y la primera Game Boy completamente nueva desde la creación de la compañía, la Game Boy Advance. Sega se dio cuenta de que no podría competir especialmente contra la nueva máquina de Sony, y anunció que discontinuaría la Dreamcast y que ya no produciría hardware, convirtiéndose solo en desarrolladora de software en 2002.



Figura 14: Playstation 2, GameCube y Xbox respectivamente.

La computadora personal es la plataforma más cara de juegos pero también la que permite mayor flexibilidad por su capacidad de escalamiento a nivel hardware y software y por sus gran variedad de accesorios.

La compañía Square – Énix lanza su primer Massive Multiplayer Online Role Playing Game (MMORPG) basado en su exitosa saga Final Fantasy: Final Fantasy XI.

2003-04

Nokia entra al mercado de los portátiles con el N-Gage, un híbrido de teléfono/juego en 2003, sin embargo, fue altamente criticado por ser pobremente diseñado y fue sacado del mercado. Para el 2004, Nokia rediseñó el N-Gage, llamándolo N-Gage QD pero tampoco tuvo mucho éxito.

Otras dos nuevas consolas portátiles con desarrollo técnico importante lanzadas en 2004 fueron la Nintendo DS y la PlayStation Portable (PSP). La DS es una portátil innovadora (con tecnología touch screen), mientras que la PSP es más potente e incluye capacidades de reproducción de algunos medios. En los países occidentales, ambas han tenido niveles de éxito similares, pero en Japón la DS sobrepasó ampliamente a la PSP.



Figura 15: Dos consolas portátiles: Nintendo DS y Sony PSP

También la compañía Blizzard Entertainment lanzó su MMORPG World of Warcraft que hoy en día amasa más de 9 millones de suscripciones mundiales.

2005-08

El fin de 2005 vio el lanzamiento de la Xbox 360, la primera de la séptima generación de consolas de videojuegos. 2006 marca la continuación de lanzamientos de la nueva generación en la forma de 2 nuevas consolas. Sony con su PlayStation 3 y Nintendo con la Wii (antes conocida como Nintendo Revolution).

Las tres consolas admiten DVD, pero por su parte, la Xbox360 también admite - mediante un periférico externo- la lectura de HD DVD, que permite hasta 51GB de capacidad (triple capa) con una tasa de transferencia de 36,55Mbps. Sony, con su PlayStation3, ha elegido el formato Blu-ray con una capacidad de 54GB y una tasa de hasta 54Mbps.

El 19 Febrero de 2008 el HD DVD Fue derrotado por el Blu-ray ya que en tan solo una semana casi todos los estudios cinematográficos se unieron al Blu-ray y el HD DVD fue descontinuado.



Figura 16: Las más actuales consolas en el mercado: Sony Playstation 3, Nintendo Wii y Xbox 360

2009-10

Se da un boom en el surgimiento de dispositivos que auxilian la experiencia del video jugador a raíz de la innovadora Wii de Nintendo. Playstation saca al mercado el Playstation Move, dispositivo que auxiliado con una cámara, registra la posición de los controles de mando, proveyendo así al usuario de una experiencia de juego diferente.

Por su parte, XBOX lanza Kinect, una cámara que registra al usuario sin necesidad de control, dado que captura 48 puntos en el cuerpo por medio de los cuales identifica el movimiento de las articulaciones, liberando al usuario de tener que cargar con un dispositivo para interactuar con el juego.



Figura 17: Controles del Playstation Move y cámara de Kinect

Línea de tiempo

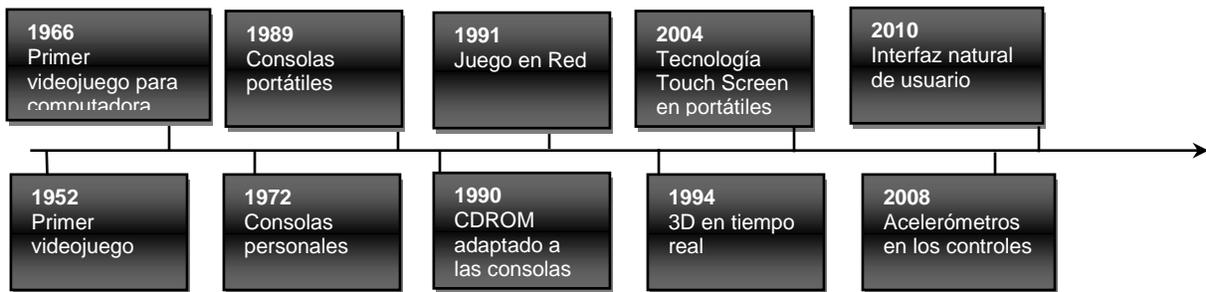


Figura 18: Línea de tiempo de avances tecnológicos en la industria de los videojuegos.

Análisis

La evolución de la industria de los videojuegos permite sacar algunas importantes conclusiones que aportarán al éxito de la carrera propuesta:

- El valor agregado que los videojuegos han ofrecido desde un principio es el entretenimiento. Es necesario mantener esta cualidad no importando lo educativo o formativo que se quiera hacer un videojuego.
- Parte de la crisis de 1983 fue impulsada por la destructiva mentalidad de la campaña publicitaria de la Commodore. Es importante mantener una postura positiva hacia el consumidor.
- Los sistemas de alto costo como el Neo Geo o las arcade, aunque ofrecían una mejor experiencia en gráficas y/o interactividad, redujeron su alcance al público. Es importante encontrar un balance entre el costo y la calidad del producto final.
- La posibilidad de jugar contra otros jugadores, en línea o no, ha sido un atractivo que ha dado mucha fuerza a la industria de los videojuegos. La evolución de esta cualidad promete un futuro próspero para la industria.
- El éxito de los portátiles se debe a que permitieron llevar el entretenimiento a un mayor número de circunstancias en la vida del jugador. Los portátiles aún representan un fuerte mercado y deben ser considerados en la carrera propuesta.
- La tecnología ha sido fuertemente impulsada por las exigencias de la industria de los videojuegos, es importante ampliar el panorama de investigación de los egresados de la nueva carrera.
- Nintendo, al terminar su relación con Sony, propició accidentalmente la creación de uno de sus más fuertes rivales, el Playstation; mantener en el estudiantado una postura emprendedora ante ideas que sugieren crecimiento es un ejemplo a adoptar como parte de la filosofía de la carrera.

2.2. Esfuerzos relevantes en México.

Partiendo de las observaciones que nos deja como enseñanza la historia de los videojuegos, es importante analizar ahora los esfuerzos que se han llevado a cabo dentro de la industria de los videojuegos en México para entender de mejor forma los retos que nuestros futuros egresados se pueden encontrar.

Eventos de Promoción

Creanimax es una iniciativa de La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI), del Instituto Jalisciense de las Tecnologías de Información (IJALTI) y de la industria que con ayuda del Gobierno Federal y Estatal busca detonar la creación de contenidos en materia de Animación 2D, 3D y videojuegos y servir como un espacio de expresión e interacción para desarrolladores creativos.

La misión de Creanimax es promover la creación y el crecimiento de compañías del medio, permitiendo que México se logre consolidar como líder en desarrollo de efectos visuales para cine y televisión, animación en varias técnicas, postproducción y desarrollo de videojuegos para PC, consolas y dispositivos móviles.



International Game Developers Association (IGDA) es una organización internacional que tiene como misión construir una comunidad de desarrolladores de videojuegos experta que sirva de influencia para el mejoramiento de la industria.

En México, la asociación busca fomentar la comunicación entre sus diferentes miembros, así como promoviendo y apoyando comunidades de desarrollo locales en las diferentes áreas geográficas; con el fin de crear sentido de comunidad entre los empleados de las diferentes compañías, y que nos permita buscar alcanzar metas en común que nos beneficien como desarrolladores y como industria.



Oelli es una empresa cuya misión es crear puntos de encuentro, conocimiento, contacto y negocios enfocados a desarrollar e impulsar industrias relacionadas con tecnología, el entretenimiento digital y la electrónica de consumo en México y América Latina.

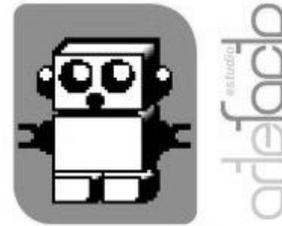


Electronic Game Show es un evento donde se expone lo último de las principales marcas de videojuegos, además de ser un punto de encuentro con patrocinadores y empresas que impulsan el entretenimiento digital en México y América Latina.



Empresas de Videojuegos

Artefacto Estudio. Es una compañía que trabaja en una amplia gama de proyectos que van desde aplicaciones web, hasta creación de imagen corporativa y desarrollo de videojuegos. Su proyecto “Xtreme Drive” los hizo merecedores del tercer lugar en el concurso más reciente de desarrollo de videojuegos de la IGDA.



Alebrije Estudios. Empresa regiomontana enfocada al desarrollo de juegos para publicidad y juegos para smartphones. Hoy en día cuentan con tres títulos desarrollados para la iTunes store.



Dimtv. Empresa dedicada a la creación de juegos publicitarios. Han logrado concretar negocios con empresas nacionales e internacionales a las cuales les han desarrollado juegos basados en su marca o producto.



Idle Hands Games. Enfocados en la creación de juegos para dispositivos móviles, esta empresa del D.F. cuenta ya con siete juegos en su haber; que se basan en ideas simples, pero entretenidas y se venden por medio de descargas directas al celular. Entre sus juegos más populares se encuentra “Ruta 666”, en el que el usuario toma el papel de un chofer de autobús, que intenta realizar su trabajo en el caos vial de la ciudad de México.



IKI Gaming. Empresa desarrolladora de juegos para Facebook, realizaron una aplicación para el Tec de Monterrey llamada Vida Tec. Participaron en el EGS 2009 organizando un concurso con su primera aplicación realizada para Facebook: Elephun.



Larva Game Studios. Empresa originaria de Colombia, establecida en Guadalajara que trabajó en conjunto con Sabarasa para desarrollar “Lucha Libre AAA: Héroe del Ring”. Hoy en día desarrollan un juego para Xbox Live Arcade y Playstation Network.



Nibbo Studios. Empresa de Aguascalientes que ha desarrollado diferentes proyectos como los kioscos con pantalla táctil, presentados en la Feria de San Marcos 2006 en el stand del Gobierno Estatal; un juego didáctico para la enseñanza del teclado de la computadora de nombre “Mecapumble” y el juego en 2D que aún se encuentra en desarrollo, llamado “Überpong”. Este último logró conseguir el segundo lugar en el concurso de desarrollo de juegos durante Creanimax 2006 y el primer lugar en la categoría profesional en el concurso organizado por la IGDA.



Ranflosoft. Sorprendió a muchos con su juego de peleas basado en personajes políticos y del folclor mexicano. Aún y cuando la calidad gráfica y el gameplay del juego dejaban mucho que desear, “Kombate Mexicano” siempre lograba sacar una sonrisa en las personas que lo probaron por primera vez.



Sabarasa. Empresa originaria de Argentina establecida en México D.F. Ha desarrollado juegos para consolas comerciales como Nintendo DS y acaba de realizar un juego de Lucha Libre para el Wii. Entre sus programadores se encuentra un estudiante egresado de la UNAM.



Snake & Eagle Studios. Esta compañía desarrolló el proyecto “Antrophos”, que consistía en un cómic futurista que daba oportunidad al lector de terminar cada uno de los capítulos, viviéndolo en un juego adjunto en forma de CD con cada tomo. El principal problema que enfrentó este proyecto, fue no haber considerado los largos tiempos que toma desarrollar un videojuego, ya que la idea original era que, tanto el juego como el cómic, salieran mensualmente.



Xibalba Studios. Con base en Monterrey, esta compañía está formada por egresados de Digipen, una de las más prestigiosas escuelas de desarrollo de videojuegos. Hasta la fecha, sólo han mostrado una demo tecnológica de su motor de juegos, pero se sabe que trabajan en un proyecto basado en el juego maya de la pelota, que llevará el nombre de “Underworld Tournament”, y que se espera salga para el Xbox Live.



Empresas de otros tipos de Ambientes Virtuales

Inmersys. Empresa dedicada al desarrollo de aplicaciones 3D interactivas. Fue creada por estudiantes de la UNAM a raíz de proyectos realizados en el área de internet inmersivo. Enfocan sus productos a optimizar procesos de promoción, ventas, capacitación y difusión a empresas de diversos sectores.



Media Eduteiment. Empresa originaria de Puebla que desarrolla contenidos 3D para recorridos virtuales, animación científica, arquitectura 3D y animación comercial. También han desarrollado juegos publicitarios para Liverpool y Coca Cola.



Qubic Design Solutions. Empresa originaria de Monterrey enfocada a digitalizar objetos reales en diferentes plataformas accesibles para su cliente. Han desarrollado renders para bienes raíces y ventas y están incursionando en el desarrollo de manuales .PDF en 3D.



En la UNAM

Sala Ixtli. El Observatorio de Visualización Ixtli, creado en el 2004, funge como una sala de tecnología de realidad virtual inmersiva en la cual se han desarrollado proyectos de visualización 3D en áreas biológicas, químicas, fisicomatemáticas, humanidades, artes, sociales y las ingenierías.



Sociedad de Desarrollo en Videojuegos. Es la primera agrupación de la Facultad de Ingeniería con el propósito de formar gente capaz de desarrollar videojuegos y aplicaciones gráficas. Imparten cursos de desarrollo e impulsan la participación del estudiantado en concursos relacionados con la industria.



Laboratorio Microsoft Research. Laboratorio establecido en la Facultad de Ingeniería que imparte cursos de desarrollo de videojuegos para XNA.



3. Análisis del problema

Con el fin de proponer un plan de estudios cuya implementación no requiera de realizar una reestructura muy compleja se presenta un análisis del plan de estudios de la carrera Ingeniería en Computación, que es la carrera que contiene los contenidos y conocimientos más relacionados al desarrollo de Ambientes Virtuales.

También, se incluye un análisis de carreras similares a la propuesta en otras instituciones, tanto a nivel nacional como nivel internacional, esto con el objetivo de conocer las materias y temarios que estas instituciones están implementado para dar formación a su alumnado.

Por último, y para obtener más herramientas para realizar una selección final de las materias que deba de incluir el plan propuesto, se analizarán algunos de los perfiles requeridos por empresas destacadas en el ramo del desarrollo de videojuegos. Para esta investigación de perfiles no se analizan empresas que desarrollen otro tipo de Ambientes Virtuales dado que no funcionan como empresas tractoras de la industria.

3.1 Análisis del plan de estudios de Ingeniería en Computación.

Semestre	ASIGNATURAS CURRICULARES						Cargas	Créditos	Total
1	ÁLGEBRA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CÁLCULO DIFERENCIAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	GEOMETRÍA ANALÍTICA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	QUÍMICA Y ESTRUCTURA DE MATERIALES (L+) 10 t:4.0; p:2.0; T=6.0		CULTURA Y COMUNICACIÓN 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	43		43
2	ÁLGEBRA LINEAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CÁLCULO INTEGRAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ESTÁTICA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5		COMPUTACIÓN PARA INGENIEROS (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	44		44
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CÁLCULO VECTORIAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CINEMÁTICA Y DINÁMICA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO (L+) 11 t:4.5; p:2.0; T=6.5		PROGRAMACIÓN AVANZADA Y MÉTODOS NUMÉRICOS (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	46		46
4	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SEÑALES 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	48		48
5	INGENIERÍA DE SOFTWARE 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ESTRUCTURAS DISCRETAS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	SISTEMAS OPERATIVOS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	CIRCUITOS ELÉCTRICOS (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES (L+) 11 t:4.5; p:2.0; T=6.5		46		46
6	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN 9 t:3.0; p:0.0; T=3.0	LENGUAJES FORMALES Y AUTOMATAS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (L+) 11 t:4.5; p:2.0; T=6.5	SISTEMAS DE COMUNICACIONES (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	MICRO-COMPUTADORAS (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	ÉTICA PROFESIONAL 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	42	6	48
7	BASES DE DATOS 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	COMPILADORES 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE 9 t:3.0; p:0.0; T=3.0	REDES DE DATOS (L+) 11 t:4.5; p:2.0; T=6.5	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS 9 t:3.0; p:0.0; T=3.0	COMPUTACIÓN GRÁFICA (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	49		49
8	SISTEMAS DE CONTROL (L+) 11 t:4.5; p:2.0; T=6.5	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ADMINISTRACIÓN DE REDES (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y DE E/S (L+) 9 t:3.0; p:2.0; T=5.0	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 9 t:4.5; p:0.0; T=4.5	36	12	48
9	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO U OPTATIVA DE COMPETENCIAS PROFESIONALES 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	OPTATIVA DE COMPETENCIAS PROFESIONALES 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 6 t:3.0; p:0.0; T=3.0	6	30	36

Figura 19: Extracto del plan de estudios de Ingeniería en Computación.

IAV: Ingeniería en Ambientes Virtuales

MATERIAS DEL PRIMER SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
ALGEBRA: 72 Horas	
Exponentes y radicales Productos notables y factorización Logaritmos Formalización de los números reales Números complejos Polinomios Sistemas de ecuaciones lineales	Sí tiene utilidad en IAV. El manejo algebraico de los números es clave para el desarrollo de algoritmos dentro de los videojuegos.
CALCULO DIFERENCIAL: 72 Horas	
Funciones Límites y continuidad La derivada y algunas de sus aplicaciones Variación de funciones Sucesiones y series	Sí tiene utilidad en IAV. El cálculo de funciones es básico para ampliar la capacidad de desarrollo de algoritmos.
GEOMETRÍA ANALÍTICA: 72 Horas	
Trigonometría Cónicas Curvas en el plano polar Álgebra vectorial La recta y el plano en el espacio Curvas en el espacio Superficies	Sí tiene utilidad en IAV. Esencial para la representación gráfica de objetos.
QUIMICA ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES: 96 Horas	
Trigonometría Cónicas Curvas en el plano polar Álgebra vectorial La recta y el plano en el espacio Curvas en el espacio Superficies	No tiene relevancia en IAV. Estos temas no son importantes para lograr el objetivo buscado con la carrera propuesta.
CULTURA Y COMUNICACIÓN: 48 Horas	
Introducción La lectura, el análisis, la síntesis y la interpretación Diversas formas de comunicación. Las Bellas Artes La reseña como transmisión objetiva de un juicio Importancia de la cultura en la formación integral del ingeniero	Sí tiene utilidad en IAV. Un conocimiento básico de la cultura es importante para el desarrollo de cualquier Universitario dentro de su sociedad, así como lo son las habilidades de la comunicación para desarrollar exitosamente proyectos en grupo.

Comentarios: El primer semestre contiene materias de tronco común que son útiles para los ambientes virtuales a excepción de la materia de Química Estructural, sin embargo, por ser esta una materia de tronco común para las ingenierías se incluirá en el plan propuesto.

MATERIAS DEL SEGUNDO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
ALGEBRA LINEAL: 72 Horas	
Matrices y determinantes	Sí tiene utilidad en IAV.
Estructuras algebraicas	El manejo algebraico de los números es muy importante para la programación de algoritmos.
Espacios vectoriales	
Transformaciones lineales	
Espacios con producto interno	
CÁLCULO INTEGRAL: 72 Horas	
Las integrales definida e indefinida	Sí tiene utilidad en IAV.
Funciones logaritmo y exponencial	El conocimiento del cálculo y el manejo de integrales son muy importantes para la programación de algoritmos.
Métodos de integración y aplicaciones	
Derivación y diferenciación de funciones escalares de dos o más variables	
ESTÁTICA: 72 Horas	
Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana	Sí tiene utilidad en IAV.
Conceptos básicos de la estática	La comprensión de la estática es importante para la representación de la interacción de objetos en un mundo virtual.
Sistemas equivalentes de fuerzas	
Primeros momentos, centros de gravedad, centros de masa y centroides	
Estudio del equilibrio de los cuerpos	
Fricción	
Computación para Ingenieros: 80 horas	
La computación en el profesional de ingeniería	Sí tiene utilidad en IAV.
Introducción a las tecnologías de la información	Brinda bases muy importantes para el desarrollo de software.
Software operativo y de desarrollo	
Manejo interno de datos	
Fundamentos de algoritmos	
Diseño de programas para la resolución de problemas de ingeniería	
Metodología de desarrollo de proyectos básicos de software	
Introducción a la Economía: 72 horas	
Introducción	Sí tiene utilidad en IAV.
Evolución de los sistemas económicos	Observaciones: Importante para que los futuros ingenieros sean conscientes de su rol dentro de la economía Mexicana.
Microeconomía	
Macroeconomía	
Futuro económico	

Comentarios: Para el segundo semestre, se dan 2 materias de matemáticas y una de física muy importantes para la formación de un Ingeniero en Ambientes Virtuales. Por otro lado, la Introducción a la Economía es también una herramienta básica para cualquier profesional.

MATERIAS DEL TERCER SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Ecuaciones Diferenciales: 72 horas	
Ecuaciones diferenciales de primer orden Ecuaciones diferenciales lineales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales Transformada de Laplace Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales	Sí tiene utilidad en IAV. El manejo de las Ecuaciones Diferenciales es importante para la realización de algoritmos complejos.
Cálculo Vectorial: 72 horas	
Extremos de funciones de dos o más variables Funciones vectoriales Integrales de línea Integrales múltiples	Sí tiene utilidad en IAV. El conocimiento del cálculo y el manejo de vectores son muy importantes para la programación de algoritmos.
Cinemática y Dinámica: 72 horas	
Cinemática de la partícula Cinética de la partícula Cinemática del cuerpo rígido Cinética del cuerpo rígido Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento para la partícula	Sí tiene utilidad en IAV. La comprensión de la cinemática y dinámica es importante para la representación de la interacción de objetos en un mundo virtual.
Principios de Termodinámica y Electromagnetismo: 104 horas	
Conceptos fundamentales Primera ley de la termodinámica Segunda ley de la termodinámica Ciclos termodinámicos Electromagnetismo Circuitos eléctricos en c.d. Circuitos eléctricos en c.a	No tiene mucha utilidad en IAV. Los principios de la termodinámica no están relacionados con la nueva carrera propuesta y la relación del electromagnetismo no justifica dedicarle una materia completa.
Programación Avanzada y Métodos Numéricos: 80 horas	
Programación avanzada en lenguaje estructurado Aproximación numérica, errores y métodos numéricos iniciales Fundamentos de la programación orientada a objetos Programación orientada a objetos Métodos numéricos para solución de sistemas y ecuaciones avanzadas Programación orientada a objetos avanzada	Sí tiene utilidad en IAV. Los conocimientos de programación avanzada son muy importantes para la realización de Ambientes Virtuales y videojuegos.

Comentarios: En el tercer semestre de igual forma se ven materias de matemáticas y física muy importantes para la preparación de un Ingeniero en Ambientes Virtuales, sin embargo, la materia de Principios de Termodinámica y Electromagnetismo sólo se relacionan para aplicaciones muy específicas. Se dejará en el plan propuesto por ser parte del tronco común de las ingenierías.

MATERIAS DEL CUARTO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Probabilidad y Estadística: 72 horas	
Análisis estadístico de datos muestrales Fundamentos de la teoría de la probabilidad Variables aleatorias Modelos probabilísticos comunes Variables aleatorias conjuntas Distribuciones muestrales	Sí tiene utilidad en IAV. Los conocimientos acerca de la probabilidad y estadística son importantes para la realización de algoritmos.
Algoritmos y Estructura de Datos: 72 horas	
Elementos para el estudio de las estructuras de datos. Análisis y diseño de algoritmos. Estructuras de datos compuestas: listas lineales. Estructuras de datos compuestas: listas no lineales. Archivos. Métodos de ordenamiento. Métodos de búsqueda.	Sí tiene utilidad en IAV. Saber manejar Estructuras de datos es básico para el desarrollo de cualquier aplicación compleja.
Estructura y Programación de Computadora: 72 horas	
Estructura de la máquina Presentación de un caso real Ensambladores Maquinas virtuales Encadenadores y cargadores Asignación de memoria Programación de entrada/salida	Sí tiene utilidad en IAV. El conocimiento del funcionamiento de las computadoras a nivel ensamblador es importante para el desarrollo y mejora de aplicaciones que funcionen con bajos requerimientos.
Análisis de sistemas y señales: 72 horas	
Señales y sistemas Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLI) Análisis de sistemas lineales e invariantes (SLI), continuos y discretos, mediante las transformaciones de Laplace y Z La serie de Fourier (SF) de señales periódicas, continuas y discretas La integral de Fourier (TF) y sus aplicaciones Introducción a la Transformada de Fourier de tiempo discreto (TFTD)	No tiene mucha utilidad en IAV. El funcionamiento de las señales no es vital para el desarrollo de una aplicación para videojuegos o Ambientes Virtuales.
Literatura Hispanoamericana contemporánea: 48 horas	
Introducción Literatura e historia Literatura e identidad La ficción literaria como aproximación a la realidad Literatura y sociedad: un compromiso ineludible Los ingenieros mexicanos en la literatura	Tiene poca utilidad en IAV Existen otras materias humanísticas con importancia para el desarrollo profesional de un Ingeniero en Ambientes Virtuales y videojuegos.
Ética Profesional: 48 horas	
Introducción Ética ¿para qué? Los valores Ética, libertad e ingeniería Códigos de ética profesional Estudio de casos	Sí tiene utilidad en IAV. El manejo de la ética es muy importante para cualquier profesionista con la capacidad de modificar su sociedad por medio de sus conocimientos.

Comentarios: Este semestre es más variado en cuanto al tipo de contenidos. Las materias de matemáticas y computación están estrechamente ligadas con el nuevo plan, sin embargo la materia de Literatura Hispanoamericana puede ser cambiada por alguna otra materia de humanidades. El análisis de sistemas y señales funciona como conocimiento complementario para aplicaciones muy específicas pero puede ser cambiado por otra materia.

MATERIAS DEL QUINTO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Ingeniería de Software: 72 horas	
Introducción El Lenguaje de Modelación Universal (LMU) Planeación del Sistema de Programación Diseño Introducción a la Investigación de Operaciones Sistemas Críticos Verificación y Validación Administración Evolución y Tendencias	Sí tiene utilidad en IAV. Esta materia es vital ya que la carrera está fuertemente enfocada al manejo de software.
Estructuras Discretas: 72 horas	
Lógica proposicional y cálculo de predicados. Conjuntos, relaciones y pruebas matemáticas. Sistemas algebraicos. Teoría de gráficas. Teoría de la computabilidad.	Sí tiene utilidad en IAV. Las estructuras discretas son una herramienta muy importante para cualquier especialización en software.
Sistemas Operativos: 72 horas	
Introducción a los sistemas operativos Administración de procesos Administración de memoria Planificación de procesos Sistema de archivos Sistemas de entrada/salida Sistemas distribuidos Seguridad y medidas de desempeño	Sí tiene utilidad en IAV. Conocer los sistemas operativos da bases importantes para el desarrollo de aplicaciones eficientes
Circuitos Eléctricos: 80 horas	
Sistemas eléctricos Análisis de circuitos en estado senoidal permanente Métodos generales de análisis de redes eléctricas Teorema de redes eléctricas Bipuertos	No tiene utilidad en IAV La carrera está fuertemente basada en el software, por lo tanto los conocimientos de hardware necesarios son muy pocos, y se puede excluir sin problema alguno esta materia.
Diseño de sistemas digitales: 104 horas	
Introducción Circuitos combinatoriales Circuitos secuenciales Técnicas de modelado para el diseño de sistemas digitales. Diseño de sistemas digitales utilizando dispositivos lógicos programables. Diseño de sistemas digitales utilizando memorias. Componentes básicos de un procesador.	No tiene mucha utilidad en IAV El diseño de un sistema digital es un tema enfocado al hardware que no tiene relevancia para la formación de un Ingeniero en Ambientes Virtuales.

Comentarios: para este semestre las materias que pueden quitarse para incluir otras de mayor relevancia son las de circuitos eléctricos y diseño de sistemas digitales, esto debido a que los Ambientes Virtuales están mucho más cargados hacia el lado del software que del Hardware.

MATERIAS DEL SEXTO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Lenguajes de Programación: 48 horas	
Fundamentos generales de los lenguajes de programación Principios de diseño de lenguajes Tipos de datos Expresiones y declaraciones Procedimientos y entornos Paradigmas de lenguajes :	Sí tiene utilidad en IAV.
	Un lenguaje de programación es una de las principales herramientas para un Ingeniero formado dentro del nuevo plan propuesto.
Lenguajes formales y Automatas: 72 horas	
Introducción. Gramáticas regulares y autómatas de estado finito. Gramáticas de contexto libre y autómatas tipo push-down. Gramáticas de contexto sensitivo y autómatas tipo push-down doble y autómatas lineales con frontera. Gramáticas de estructura de frase y máquina de Turing. Indecibilidad.	Tiene poca utilidad en IAV.
	Conocer el funcionamiento de los lenguajes formales da buenas herramientas a cualquier ingeniero de software, sin embargo, por el enfoque de la carrera propuesta, es posible prescindir de ella para dar conocimientos con mayor relevancia.
Dispositivos y circuitos electrónicos: 104 horas	
Introducción. Conceptos de física de semiconductores. El amplificador operacional ideal. El diodo semiconductor. El Transistor Bipolar de Juntura (TBJ). El Transistor de Efecto de Campo (FET). Reguladores de tensión. Dispositivos ópticos y de potencia	No es de mucha utilidad en IAV.
	Esta materia es un tema específico de hardware y por lo tanto no es importante para un Ingeniero especializado en software.
Sistemas de comunicaciones: 80 horas	
Introducción Transmisión y análisis espectral en los sistemas de comunicaciones Señalización en banda base digital y de pulsos Sistemas pasabanda analógicos y digitales Medios de transmisión Sistemas de comunicaciones	No es de mucha utilidad en IAV.
	Si bien el manejo de las comunicaciones es importante para el desarrollo de aplicaciones de software, los conocimientos requeridos para un Ingeniero en Ambientes Virtuales y videojuegos van más enfocados al manejo de protocolos y seguridad en línea.
Micro computadoras: 80 horas	
Conceptos básicos. Conjunto de instrucciones. Modos de direccionamiento y algoritmos. Señales de control y diseño de un sistema con microprocesadores. Periféricos e interfaces para microprocesadores. Técnicas de diseño de sistemas con microprocesadores. Características generales de microprocesadores de 16 y 32 bits.	No es de mucha utilidad en IAV.
	El conocimiento del funcionamiento de las microcomputadoras es una materia a nivel hardware que no otorga herramientas importantes para la formación del perfil buscado.

Comentarios: Para este semestre solamente las materias de Lenguaje de programación y Lenguajes Formales y autómatas son relevantes para el desarrollo de Ambientes Virtuales, las otras tres materias están enfocadas al hardware. Es aquí donde se empieza a notar el rumbo de especialización que debe ir tomando nueva carrera.

MATERIAS DEL SÉPTIMO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Bases de Datos: 72 horas	
Introducción a las bases de datos Análisis de la base de datos Modelo relacional Diseño del esquema conceptual Lenguaje de consulta estructurado (SQL) Organización física de la base de datos Extensiones de la base de datos	Sí tiene utilidad en IAV. El manejo de las bases de datos implica manejar una herramienta importante para el desarrollo de cualquier aplicación de software.
Compiladores: 72 horas	
Elementos para el estudio de los compiladores Análisis léxico Análisis sintáctico Análisis sintáctico descendente Análisis sintáctico ascendente Traducción dirigida por sintaxis Organización de memoria en tiempo de corrida Generación de código intermedio y análisis semántico Optimización de código Generación de código	Se recomienda como optativa para IAV. Conocer el funcionamiento de los compiladores permite desarrollar aplicaciones eficientes, sin embargo el conocimiento de compiladores a este nivel no es tan relevante para un Ingeniero de la carrera propuesta y se puede manejar con un diferente enfoque.
Administración de Proyectos de Software: 48 horas	
Introducción Componentes Clave del Desarrollo del Software Administración de los Recursos Humanos Producción y Desarrollo del Software Aseguramiento de la Calidad Pruebas del Sistema Control y Planeación Un Caso de Estudio Comportamiento del Modelo	Sí tiene utilidad en IAV. Los Ambientes Virtuales y los videojuegos pueden llegar a ser proyectos complejos que requieran de una sabia administración.
Redes de Datos: 104 horas	
Conceptos básicos Estándares y arquitecturas Capa física Capa de enlace Capa de red Capa de transporte Capa de sesión Capa de presentación Capa de aplicación	Sí tiene utilidad en IAV. La gran fuerza que tienen las aplicaciones en día actualmente hace de esta materia una herramienta importante para cualquier especialista en ingeniería de software.
Arquitectura de Computadoras: 48 horas	
Estructura básica de una computadora. Construcción de máquinas de estados usando memorias Construcción de máquinas de estados usando secuenciadores Componentes básicos de un procesador Diseño de un procesador CISC de 8 bits comercial. Computadoras tipo RISC. Computadoras paralelas.	No tiene mucha utilidad en IAV. La arquitectura de una computadora no es competencia para un Ingeniero cuya especialidad es puramente el manejo software.
Computación Gráfica: 80 horas	
Introducción a la computación grafica Conceptos básicos Modelado geométrico Algoritmos y métodos para el dibujo de líneas y curvas Modelos de color e iluminación Texturizado Principios de animación y ambientes gráficos Aplicaciones de la computación gráfica	Sí tiene utilidad en IAV. El desarrollo de aplicaciones virtuales y los videojuegos exigen un excelente manejo de la computación gráfica.

Comentarios: en este semestre hay más materias relacionadas con los ambientes virtuales, se retira arquitectura de computadoras y compiladores se define como una materia optativa.

MATERIAS DEL OCTAVO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Sistemas de control: 104	
Modelado y representación de sistemas físicos Introducción a los sistemas de control de tipo analógico y digital Acciones de control Estabilidad de sistemas de control Lugar geométrico de las raíces Diseño de control con base en la respuesta en frecuencia	No es de mucha utilidad para IAV. Saber aplicar control a los sistemas, ya sea de forma analógica o digital no es una herramienta que un Ingeniero en Ambientes Virtuales o videojuegos utilice para su desarrollo como profesionista.
Administración de Redes: 80 horas	
Planeación Organización Integración Dirección Control	Se recomienda como optativa para IAV. Saber administrar una red da conocimientos importantes para un Ingeniero que quiera desarrollar aplicaciones que tengan comunicación en línea, sin embargo no es esencial para otras especializaciones.
Dispositivos de Almacenamiento y de Entrada y Salida; 80 horas	
Introducción Memoria principal Memorias seriales de estado sólido Memoria secundaria Periféricos	Se recomienda como optativa para IAV. La programación de software requiere del manejo de estos conocimientos.
Inteligencia Artificial; 72 horas	
Introducción a la inteligencia artificial Agentes inteligentes y ambientes Representación y uso de conocimiento Lenguajes de programación para resolver problemas Representación de problemas y búsqueda de soluciones Razonamiento Aplicaciones	Sí tiene utilidad en IAV. La inteligencia artificial es una materia que brinda herramientas para desarrollar aplicaciones complejas e interactivas.

Comentarios: en este semestre se rescata una materia, otras dos se definen como optativas y sistemas de control se descarta. El espacio para las materias optativas será muy importante para las materias de especialización de Ambientes Virtuales.

MATERIAS DEL NOVENO SEMESTRE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Recursos y Necesidades de México: 48 horas	
Introducción Recursos naturales y humanos de México Infraestructura Desarrollo agropecuario Desarrollo industrial Características socio-económicas de México La situación política en México Planeación social, económica y política Desarrollo y subdesarrollo La misión del ingeniero en el contexto social, económico, político y de la globalización	Sí tiene utilidad en IAV. Todo ingeniero debe ser consciente de su papel y de la influencia que puede ejercer para lograr el desarrollo de su nación.

Comentarios: Todas las materias son optativas, de igual forma, para el plan de la carrera de Ingeniería en Ambientes Virtuales, se dejarán muchos espacios como optativos dado que existen muchas posibles áreas de especialización.

Comentarios generales del plan: Existen un buen número de materias en común que se pueden rescatar del plan de computación, lo cual hace sencilla la adaptación de un nuevo plan de estudios. La cantidad de materias nuevas que se pueden implementar se divide entre materias que estén contempladas como optativas dentro del plan de computación y materias totalmente nuevas. A continuación se hace el análisis de las materias optativas de computación más relevantes para el plan propuesto.

MATERIAS OPTATIVAS – REDES Y SEGURIDAD	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Criptografía: 48 horas	
Panorama general Técnicas clásicas de cifrado Gestión de claves Criptografía simétrica o de clave secreta Criptografía asimétrica o de clave pública	Se recomienda como optativa para IAV. Esta materia es importante para un Ingeniero que quiera especializarse en el desarrollo de AV o videojuegos con un nivel de seguridad que proteja derechos de autor o proteja información valiosa para el buen desempeño de la aplicación.
Arquitecturas Cliente/Servidor: 48 horas	
Conceptos básicos Creación de socket servidor y cliente Servidores y clientes sincronizados Sockets broadcasting y multicasting Implantación de servidores con criptografía y código seguro Creación de algoritmos de routing	Se recomienda como optativa para IAV. Esta materia es importante para un Ingeniero que quiera especializarse en realizar Ambientes Virtuales o videojuegos que funcionen por red.
Desarrollo de Software Seguro: 48 horas	
Introducción a la seguridad del software Administración de los riesgos en la seguridad del software Código abierto o cerrado Principios guías del software seguro Auditoría de software Código seguro Pruebas de software Derechos de autor en México (software)	Se recomienda como optativa para IAV. Esta materia es importante para un Ingeniero que quiera especializarse en el desarrollo de AV o videojuegos con un nivel de seguridad que proteja derechos de autor o proteja información valiosa para el buen desempeño de la aplicación.
Compresión de Datos: 48 horas	
Panorama general: ¿por qué comprimir? Codificación entrópica Codificación predictiva Codificación por transformadas, sub-bandas y wavelets Cuantización escalar y vectorial Técnicas de compresión de voz Técnicas de compresión de audio Técnicas de compresión de imágenes Técnicas de compresión de video	Se recomienda como optativa para IAV. La compresión de datos es importante para un Ingeniero que quiera desarrollar aplicaciones con un espacio de memoria limitado
Codificación de Audio y Video: 48 horas	
Principios de audio y video Principios de compresión de datos Codificación de audio Compensación de movimiento Estándares de codificación de video para aplicaciones a baja tasa de transmisión H261/3 Estándares de codificación de video para aplicaciones de radiodifusión MPEG 1/2, ATSC, DVB Codificación de video para aplicaciones multimedia	Sí tiene utilidad en IAV. El manejo del audio y del video es importante para cualquier ambiente virtual o videojuego.

Comentarios: Del módulo de Redes y Seguridad se pueden extraer aquellas materias que complementen la formación de un ingeniero en desarrollar Ambientes Virtuales por Red, además de aplicaciones más seguras y que puedan adaptarse a espacios de almacenamiento limitados. La codificación de audio y video es de suma importancia para el desarrollo de ambientes y por esto se contempla como una materia obligatoria.

MATERIAS OPTATIVAS – BASES DE DATOS	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Bases de Datos Avanzadas: 48 horas	
Ambiente cliente-servidor Administración de base de datos Seguridad de bases de datos Desempeño y afinación Bases de datos en aplicaciones basadas en internet	Se recomienda como optativa para IAV. El manejo de las bases de datos implica manejar una herramienta importante para el desarrollo de cualquier aplicación de software. Sin embargo el manejo a este nivel sólo es importante para una especialización.
Depósitos de Datos: 48 horas	
Introducción a los depósitos de datos Planeación de los depósitos de datos Los datos Diseño e implementación Administración de los depósitos de datos Tendencias	Se recomienda como optativa para IAV. El manejo de los depósitos de datos implica manejar una herramienta importante para el desarrollo de cualquier aplicación de software. Sin embargo el manejo a este nivel sólo es importante para una especialización.
Minería de Datos: 48 horas	
Introducción a la Minería de Datos Conceptos y atributos Representación del conocimiento Algoritmos: Los métodos básicos Evaluación Esquemas de aprendizaje en máquinas Entrada y salida Algoritmos de aprendizaje en máquinas	Se recomienda como optativa para IAV. La minería de datos implica manejar una herramienta para el desarrollo de cualquier aplicación de software. Sin embargo el manejo a este nivel sólo es importante para una especialización.

Comentarios: El manejo de bases de datos no es indispensable pero sí es una herramienta útil dependiendo del área de especialización. Se extraen tres materias de módulo que pudieran ser de relevancia para el Ingeniero en Ambientes Virtuales.

MATERIAS OPTATIVAS – INGENIERIA DE SOFTWARE	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Verificación y Validación de Software: 48 horas	
Introducción y panorámica Control de la construcción y pruebas del software Tópicos de prueba complementarios Problemas de prueba especiales Pruebas automatizadas Organización del proyecto para verificación y validación	Se recomienda como optativa para IAV. Para el desarrollo de software de calidad y con esto, aplicaciones para Ambientes Virtuales de calidad será muy valiosa esta materia.
Cómputo de Alto Desempeño: 48 horas	
Introducción a los sistemas de alto desempeño Metodología orientada al procesamiento paralelo/distribuido Entornos de programación y herramientas de desarrollo Desarrollo de aplicaciones	Se recomienda como optativa para IAV. Esta materia permite especializarse en el desarrollo de Ambientes Virtuales o videojuegos de mayor eficiencia.
Cómputo Móvil: 48 horas	
Introducción al mundo móvil e inalámbrico Dispositivos móviles Arquitecturas para aplicaciones móviles y envío de mensajes Construcción de aplicaciones de clientes inteligentes Construcción de aplicaciones en Internet inalámbrica Administración de datos en sistemas móviles	Se recomienda como optativa para IAV. El cómputo móvil es una rama importante para los videojuegos y una herramienta que abre nuevos panoramas para los AVs.
Sistemas en Tiempo Real: 48 horas	
Introducción al software en tiempo real Programación de procesos concurrentes Programación de eventos en tiempo real Programación avanzada de comunicación entre procesos Notación de diseño básica Diseño de un caso: la utería de transferencia de mensajes (utm) Diseño de un caso: refinación de la utm Implementación del caso: programación de la utm Sistemas estructuralmente dinámicos El kernel tiempo	Sí tiene utilidad en IAV. Los Ambientes Virtuales y los videojuegos deben ser programados para poder ejecutarse en tiempo real.
Aprendizaje: 48 horas	
Definiciones y características Aprendizaje inductivo Aprendizaje conexionista Aprendizaje bayesiano y adaptable Aprendizaje genético Aprendizaje por analogías	Se recomienda como optativa para IAV. Los videojuegos y los Ambientes Virtuales requieren del aprendizaje para dar una mejor experiencia al usuario.
Diseño de Interfaces, Multimedia y Realidad Virtual: 48 horas	
Antecedentes sobre los órganos sensoriales del ser humano Interfaces de usuario Multimedia Ambientes interactivos Videojuegos Realidad virtual Aplicaciones y casos de estudio	Sí tiene utilidad en IAV. Estos temas son herramientas básicas para un Ingeniero con el perfil propuesto.

Comentarios: Muchas de estas materias de ingeniería de software les dan muy buenas herramientas a aquellos estudiantes interesados en especializarse en la parte de desarrollo del software sobre el que corren los ambientes virtuales. Sistemas en Tiempo Real y Diseño de Interfaces, Multimedia y Realidad Virtual tienen tal relevancia que se signan como materias obligatorias.

MATERIAS OPTATIVAS – SISTEMAS INTELIGENTES Y COMPUTACIÓN GRÁFICA	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Sistemas Expertos: 48 horas	
Introducción a sistemas expertos Ingeniería de conocimiento Manejo de incertidumbre Herramientas Aplicaciones Lógica difusa	Sí tiene utilidad en IAV. Los sistemas expertos son una herramienta que permite el desarrollo de mejores aplicaciones para los Ambientes Virtuales y videojuegos.
Reconocimiento de Patrones: 48 horas	
Conceptos básicos de reconocimiento de patrones Funciones de decisión Clasificación de patrones por medio de funciones de distancia Clasificación de patrones por medio de funciones de similitud Reconocimiento de patrones sintácticos	Se recomienda como optativa para IAV. El reconocimiento de patrones es una herramienta de utilidad para el desarrollo de videojuegos.
Computación Gráfica Avanzada: 48 horas	
Modelado geométrico avanzado Algoritmos y métodos para el dibujo de curvas y superficies paramétricas Modelos de color e iluminación avanzados Sombras Texturizado avanzado Animación avanzada y ambientes interactivos Colisiones Aplicaciones de la computación gráfica	Sí tiene utilidad en IAV. El desarrollo de aplicaciones virtuales y los videojuegos exigen un excelente manejo de la computación gráfica.
Procesamiento del Lenguaje Natural: 48 horas	
Introducción al procesamiento del lenguaje natural (PLN) Bases computacionales del PLN Recursos del PLN Análisis morfosintáctico Análisis sintáctico Análisis semántico Aplicaciones	Se recomienda como optativa para IAV. El procesar el lenguaje natural aumenta la interactividad y por lo tanto la sensación de realidad de una aplicación.
Procesamiento Digital de Voz: 48 horas	
Aspectos básicos sobre sonidos y voz Análisis Codificación y síntesis Reconocimiento Ensanchamiento	Se recomienda como optativa para IAV. El procesar la voz puede resultar una valiosa herramienta para su desempeño como profesionista.
Procesamiento Digital de Imágenes: 48 horas	
Introducción Fundamentos de la imagen digital Transformaciones de la imagen Realce de la imagen Restauración óptima Segmentación y clasificación Codificación y compresión	Se recomienda como optativa para IAV. El manejo de imágenes a este nivel puede ser una herramienta importante para un egresado de la carrera propuesta dependiendo de sus deseos de especialización.
Diseño Asistido por Computadora: 48 horas	
Introducción al diseño asistido por computadora (CAD) Proceso gráfico Proceso de diseño por aplicación Asignación de propiedades a elementos Análisis de entornos Estudio de casos	Se recomienda como optativa para IAV. Los Ambientes Virtuales y los videojuegos requieren del apoyo del diseño.

Comentarios: Como es de esperarse el módulo de computación gráfica tiene una gran relevancia en el desarrollo de Ambientes Virtuales, dos de estas materias se agregan como materias obligatorias para el plan propuesto (Sistemas Expertos y Computación Gráfica Avanzada), formando las otras materias un valioso acervo de materias optativas para todo alumno que curse la carrera.

MATERIAS OPTATIVAS – COMPETENCIAS PROFESIONALES	
TEMARIO	OBSERVACIONES
Costos y Evaluación de Proyectos: 48 horas	
Introducción a los sistemas contables Determinación de costos en los procesos productivos Evaluación de proyectos industriales Presupuesto del proyecto Gestión y control del proyecto	Sí tiene utilidad en IAV. Saber evaluar y presupuestar un proyecto otorga herramientas importantes para un egresado con intenciones de trabajar en la industria, ya sea una empresa particular o ya establecida.
Calidad: 48 horas	
Evolución histórica y situación actual Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua Muestreo de aceptación Control estadístico de procesos Normatividad vigente sobre sistemas de calidad Diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad Certificación de producto	Sí tiene utilidad en IAV. El poder desarrollar proyectos con calidad es un valor agregado para cualquier egresado.

Comentarios: A raíz de los perfiles identificados en los análisis de las empresas de videojuegos, se identifican estas dos materias optativas como materias de gran valor para un ingeniero en Ambientes Virtuales, por lo tanto se agregan como materias obligatorias para afinar un perfil orientado al desarrollo de proyectos con calidad y al seguimiento de proyectos según su costo.

3.2 Análisis de planes de estudios similares a la propuesta de Tesis.

Los planes analizados son planes de carreras a nivel licenciatura, esto con la intención de realizar comparaciones más relevantes en cuanto a créditos, duración y contenidos.



Aztec Tech - Programación de Videojuegos y Simuladores Virtuales, México D.F.

El alumno obtendrá un alto entrenamiento y los conocimientos necesarios para la programación del sistema gráfico, inteligencia artificial de los diversos personajes, sistema de sonido tridimensional, sistemas para crear comunidades de videojugadores en red local e Internet, y diversas secciones requeridas para producir un videojuego profesional.

Primer Semestre	Segundo Semestre:
Literatura Fantástica.	Historia Militar
Historia del Arte I	Dibujo II.- <i>Dibujo avanzado y cuerpos en acción (Diseño de PERSONAJES).</i>
Dibujo I.- <i>Dibujo Básico.</i>	Dibujo 2D Por Computadora (<i>Dibujo por computadora y procesamiento de imágenes</i>).
Teoría del Cine I (Historia y evolución del cine).	Reglas Deportivas y Análisis de las Artes Marciales.
Taller de Videojuegos (<i>Análisis de las diferentes categorías de videojuegos</i>).	Matemáticas 2,- Series de Taylor, Matrices, y Métodos Numéricos.
Matemáticas I.	Programación Visual Basic 1.
Física para animación.	
Tercer semestre	Cuarto semestre
Guionismo I.	Diseño de Páginas y Proyectos para Web
Modelado 3D - I.- <i>Modelos por computadora de base geométrica.</i>	Técnicas de investigación.
Modelado 3D - II.- <i>Materiales, texturizado, manejo de luces y cámaras.</i>	Sistemas Operativos (Linux, Windows CE, etc.)
Taller de Modelado 3D por Computadora I.	Programación en Java.
Programación Visual Basic 2.	Visual C Parte 1.- Programación Orientada a Objetos, Diálogos y GDI.
Lenguaje C y Ensamblador.	Taller de programación 1.
Quinto semestre	Sexto semestre
Taller de Audio (<i>Música, Sonorización y Foley</i>).	Sistemas preconstruídos para creación de videojuegos (Game Engines).
Psicología en los Medios de Entretenimiento.- <i>Videojuegos, películas y comerciales. (Teoría de la comunicación)</i>	Costos y Administración de Proyectos (Documentos de Diseño).
Animación 3D parte I.- <i>Animación directa, "track view", cinemática y huesos.</i>	Dirección de Proyectos Cinematográficos y de Videojuegos.
Taller de Modelado 3D por Computadora III.	Programación de Funciones Especiales (Fractales, Traductores, y Generadores de Mapas).
Visual C Parte 2.- MFC, SDI, MDI, Archivos y Bases de Datos.	Visual C++ Parte 3.- Win32, WinSock, DLLs, Creación de Ventanas, Optimización, y Programación Avanzada.
Taller de programación 2.	Taller de programación 3.

Séptimo semestre	Octavo semestre
Aspectos Legales Laborales y de Propiedad Intelectual. (<i>Derechos de Autor y otros</i>).	Idioma Japonés I.
Diseño de Escenarios y Misiones en Videojuegos (<i>Jugabilidad y betatesters</i>).	Open GL 1
Proyecto 1.- <i>Desarrollo de un videojuego.(Matrices de animación, montajes de controles para automatizar, videos con paletas específicas.)</i>	Inteligencia Artificial 2.- Path Finding Basico, Path Finding Avanzado (<i>Macro y Micro</i>), Mapas de pasabilidad, Áreas, IA+PathFinding.
Inteligencia Artificial 1.- <i>Scripting, Sistema Hormiga, Árboles de Decisiones, y FSM.</i>	Programación de Videojuegos parte 2 (<i>DirectX.- Gráficas y efectos avanzados 3D</i>)
Programación de Videojuegos parte 1 (<i>DirectX y otras herramientas</i>)	Programación de Videojuegos parte 3 (<i>DirectX.- DirectSound, DirectMusic, Sonido 3D y Música Interactiva</i>).
Taller de programación 4	Taller de Videojuegos Multiplayer
Noveno Semestre	
Idioma Japonés II.	Taller de Videojuegos para Consolas y Móviles (<i>otras plataformas no PC</i>).
Proyecto Final (parte 1).	Prácticas Profesionales.
Inteligencia Artificial 3.- <i>Lógica Difusa, Redes Neuronales, Sistemas Evolutivos y Algoritmos Genéticos, etc.</i>	Servicio Social

Análisis: Este curso tiene contenido perfectamente ligado a la carrera propuesta (el nombre es incluso similar) cuenta con buenos contenidos acerca de programación, un poco de administración y psicología, sin embargo, descuida las bases matemáticas y físicas que un ingeniero debe tener. Cuenta con materias que son solamente un complemento, dependiendo de los gustos y especialización del alumno: Historia Militar e Idioma Japonés.

Las siguientes son las materias o temas (no impartidas por la facultad) que pueden ser incluidas en la materia propuesta:

- Dibujo de “Story Boards”.
- Edición y Efectos Especiales.
- Dibujo
- Psicología en los Medios de Entretenimiento
- Sistemas preconstruidos para creación de videojuegos (Game Engines).
- Dirección de Proyectos Cinematográficos y de Videojuegos
- Programación de Funciones Especiales (Fractales, Traductores, y Generadores de Mapas).
- Aspectos Legales Laborales y de Propiedad Intelectual
- Diseño de Escenarios y Misiones en Videojuegos
- Programación de Videojuegos (3 partes)

Las siguientes materias se imparten como cursos extracurriculares en la facultad.

- Programación Visual Basic
- Lenguaje C
- Programación en Java.
- Visual C++
- OpenGL



Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey - Licenciado en Animación y Arte Digital, México D.F.

La carrera de Licenciado en Animación y Arte Digital pretende formar profesionistas creativos, innovadores, con un amplio conocimiento de las herramientas digitales avanzadas y sensibles a las necesidades sociales de comunicación, educación y entretenimiento de nuestra época, lo cual les permite desarrollar y evaluar proyectos artístico-tecnológicos para transmitir información en áreas de cómputo visual y nuevos medios.

Semestre Remedial	Primer Semestre
Introducción a la física	Introducción a la carrera LAD
Inglés remedial I	Fundamentos del diseño I
Inglés remedial II	Técnicas de representación I
Inglés remedial III	Lengua extranjera
Inglés remedial IV	Historia del arte
Inglés remedial V	Fundamentos de programación
Fundamentos de la escritura	Matemáticas discretas
Introducción a las matemáticas	
Introducción a la computación	
Segundo semestre	Tercer semestre
Dibujo artístico	Taller de exploración de la forma I
Fundamentos del diseño II	Física I
Historia del arte latinoamericano	Ética, persona y sociedad
Taller de análisis y expresión verbal	Semiótica
Matemáticas para el diseño I	Análisis y diseño de algoritmos
Programación para el diseño	Matemáticas para el diseño II
Cuarto semestre	Quinto semestre
Taller de exploración de la forma II	Animación 3D por computadora
Modelación digital	Fotografía del objeto
Expresión verbal en el ámbito profesional	Lenguaje y narrativa audiovisual
Literatura y narrativa en los nuevos medios	Arte contemporáneo y sociedad
Sistemas aleatorios	Ciencia cognitiva
Introducción a gráficas computacionales	Interacción humano-computadora
Sexto semestre	Séptimo semestre
Teoría y práctica del sonido	Taller de experimentación plástica I
Diseño de Ambientes Virtuales	Técnicas de negociación
Fotografía e Imagen digital	Perspectiva sociopolítica
Producción audiovisual	Optativa profesional I
Perspectiva científica y tecnológica	Optativa profesional II
Desarrollo de videojuegos	Interfaces físicas
Octavo semestre	Noveno semestre
Taller de experimentación plástica II	Proyecto integrador de arte y tecnología II
Proyecto integrador de arte y tecnología I	Aspectos legales y administrativos del diseño
Desarrollo de emprendedores	Ética, profesión y ciudadanía
Optativa profesional III	Optativa profesional V
Optativa profesional IV	Optativa profesional VI
Tópicos I	Tópicos II

Análisis: Esta carrera, siendo una Licenciatura, no cuenta con las bases matemáticas y físicas que una ingeniería otorga, sin embargo refuerza la ética, lingüística, historia, arte y administración que también son importantes para el desarrollo de proyectos complejos como lo son los Ambientes Virtuales.

Para la carrera propuesta se pueden rescatar las siguientes materias no presentes en los actuales planes de estudio de la Facultad de Ingeniería (con sus respectivos objetivos):

- **Lenguaje y narrativa audiovisual.** *“Al finalizar el curso el alumno será capaz de analizar y comprender los principios fundamentales del lenguaje audiovisual, así como su estructura, para la redacción de guiones con el fin de adecuarlos a los diferentes medios audiovisuales.”*
- **Diseño de Ambientes Virtuales.** *“Al finalizar el curso el alumno será capaz de comprender la historia, los principios teóricos, técnicos, de desarrollo y organización de la producción de mundos virtuales. Conocerá la amplia variedad de aplicaciones, desarrollo y temas experimentales de producción. Diseñará e implementará un proyecto de realidad virtual utilizando diversas herramientas de interacción.”*
- **Fotografía e Imagen digital.** *Al finalizar este curso el alumno será capaz de conocer las bases históricas, teóricas y técnicas de la imagen fotográfica, tanto tradicionales como emergentes, para aplicar estos conocimientos en la producción fotográfica en los ámbitos periodístico, publicitario, comercial, industrial y artístico.*
- **Desarrollo de videojuegos.** *“Al terminar este curso el alumnos será capaz de diseñar e implementar un videojuego multiusos tri-dimensional con elementos inteligentes.”*
- **Fundamentos del diseño I y II.** *“El alumno será capaz de:*
 1. *Descubrir sus posibilidades creativas.*
 2. *Realizar dibujos y láminas a mano alzada.*
 3. *Realizar composiciones bidimensionales en diversos materiales y técnicas.*
 4. *Utilizar el dibujo como medio de comunicación y expresión gráfica de sus ideas.*
 5. *Realizar croquis, bocetos y perspectivas de objetos.*
 6. *Conocer y aplicar la teoría del color.”*



Universidad Camilo José Cela – *Diseño y Desarrollo de Videojuegos*, Madrid España

La formación multidisciplinaria técnica y artística que proporciona el plan de estudios de la titulación de Diseño y Desarrollo de Videojuegos da un valor añadido a nuestros alumnos, y les permite trabajar en sectores tan atractivos y con tanta proyección como son el diseño y el desarrollo de videojuegos, pero también les prepara para ejercer su carrera laboral en muchas otras áreas de la informática y el diseño.

Primer Año	Segundo Año
Dibujo Artístico	Programación Orientada a Objetos
Introducción al Proceso Creativo	Animaciones y Scripting
Fundamentos de la Programación	Matemática Aplicada
Diseño Vectorial	Infografía y Modelado 3D
Tecnología del Videojuego	Diseño y Desarrollo de Videojuegos Web
Historia del Arte	Comunicación Audiovisual
Redes y Entornos Multijugador	Diseño de Videojuegos: Guiones y Storyboarding
Programación II	Programación Visual para Videojuegos
Tratamiento Digital de Imágenes	Fundamentos de la Física
Sistemas de Representación y Perspectiva	Inglés 2
Inglés 1	Fundamentos de las Bases de Datos
Tercer Año	Cuarto Año
Diseño de Videojuegos: Niveles	Producción de Videojuegos II
Ingeniería de Conocimiento: IA	Motores Gráficos y Plugins
Diseño de Pre-producción y Concept Art I	3D Avanzado: Personajes y Escenarios
Entornos Operativos y Plataformas	Programación Gráfica
Animación 3D	Concept Art: Personajes, Escenarios y Props
Audio en el Videojuego	Animación 3D Avanzada
Legislación Aplicada	Postproducción Digital
Desarrollo para Dispositivos Móviles	Middelware: Herramientas del Desarrollo
Producción de Videojuegos I	Proyecto Fin de Grado
Marketing del Videojuego	Prácticas en Empresa

Este fue el primer programa a nivel Licenciatura oficial en España orientado a formar estudiantes listos para desarrollar videojuegos. Contiene materias mucho más especializadas y que vale la pena considerar para la propuesta final como lo son:

- Introducción al proceso creativo
- Animaciones y Scripting
- Infografía y Modelado 3D
- Redes y Entornos Multijugador
- Guiones y Storyboarding
- Sistemas de representación y perspectiva
- Diseño de videojuegos: Niveles
- Diseño de Preproducción y Concept Art
- Entornos operativos y plataformas
- Marketing del videojuego
- Motores gráficos y plug ins
- Producción de videojuegos
- Middleware: Herramientas del desarrollo



Rochester Institute of Technology - *Game design and development*, Rochester New York

El programa de Licenciado en ciencias en diseño y desarrollo de videojuegos enfoca sus raíces técnicas en la computación y las disciplinas de ciencia de la información. Simultáneamente el programa expone al estudiante a procesos de desarrollo por medio de temas envolventes como el diseño de juegos, la animación y los procesos de diseño.

Nota: No incluyo algunas materias enfocadas a la promoción de la cultura universitaria.

Primer Año	Segundo Año
Seminario	Media digital interactiva
Programación para la tecnología de la información 1, 2 y 3	Introducción alas bases de datos y modelado de datos
Introducción a la multimedia: La Internet y la red.	Introducción al a animación
Álgebra y Trigonometría	Introducción ala animación en 3D
Matemáticas Discretas para Tecnólogos 1 y 2	Diseño e implementación de diseño web
Física 1 y 2	Fundamentos del desarrollo y diseño de los videojuegos 1 y 2
Optativa de Artes	Estructuras de datos y algoritmos para el desarrollo y diseño de videojuegos 1
	Redes
	Geometría analítica
	Optativa de artes
Tercer y Cuarto año	
Visual C++ para programadores	Animación
Programación para Media Digital	Inteligencia Artificial
Factores Humanos	Escritura para media interactiva
Estructuras de datos y algoritmos para el desarrollo y diseño de videojuegos 2	Programación de bases de datos y servidores
Programación de gráficos por computadora	Optativa de Artes
Interactividad multi-usuario	Optativa de educación general

Análisis: Este plan cuenta con un buen número de bases matemáticas y físicas, así cómo buen contenido enfocado a la preparación de un futuro programador de videojuegos. Las “optativas de artes” muestran también un perfil de egresado con bases de artes. Es un plan completo para ser realizado en 4 años.

Análisis general: En general, los planes disponibles en México tienen una orientación más artística que ingenieril, esto representa una desventaja al querer adaptar el potencial de los Ambientes Virtuales a aplicaciones de resolución de problemas más que de entretenimiento. En el Rochester Institute of Technology, dan una mejor preparación respecto a las ciencias básicas, sin embargo, sigue sin estar al nivel de una Ingeniería.

La oportunidad se encuentra en preparar personas capaces de entender de una forma más general como los Ambientes Virtuales pueden representar conceptos de una forma más sencilla, facilitando así tareas de capacitación, planeación, diseño, entre otros.

3.3 Análisis de perfiles solicitados por importantes empresas de la industria.

Si bien es claro que las empresas buscan que tengas los conocimientos de programación necesarios para crear software, algunas empresas con mayor experiencia y tiempo en el mercado piden perfiles más específicos que servirán como guía para darle forma al perfil del egresado de la carrera propuesta. Estos son algunos de los perfiles que solicitan empresas nacionales e internacionales para diferentes puestos que podría ocupar un Ingeniero en Ambientes Virtuales.

Las empresas analizadas son todas de videojuego dado que son las que tienen mayor impacto en la industria. Hoy en día es difícil identificar una empresa especializada en Ambientes Virtuales que tenga un *pull* en la industria importante.



Larva Game Studios (México)

Animadores Digitales

Requerimientos:

- Un año de experiencia en animación de caracteres digitales
- Experiencia en 3D Studio max y la herramienta de Biped
- Experiencia en Maya.
- Carpeta con su mejor trabajo.

Programadores

Requerimientos:

- Fuerte conocimiento de C++
- Interés y experiencia en el desarrollo de videojuegos.
- Fuertes conocimientos de matemáticas y física.
- Experiencia con 3D engines y/o APIs como D3D y OpenGL.
- Una mente ágil con creatividad para encontrar soluciones para nuevos problemas.
- 4 años o más de experiencia como programador.



Pyro Studios (España)

Diseñador de Juegos

Bajo la supervisión del “Lead Game Designer” está encargado de crear mecánicas de juego, usabilidad, background y documentación de un nuevo proyecto on-line multijugador, así como de dar soporte a los departamentos de programación y arte.

Responsabilidades

- Crear, mantener y coordinar la documentación de diseño de juego (Diseño Conceptual, Documento de Diseño Detallado,...).
- Velar por la integridad y consistencia del diseño de juego a lo largo de todo el proyecto.
- Dar soporte al resto de departamentos en cuanto a necesidades de diseño de juego.
- Participar en el desarrollo en las labores que se requiera diseño de juego (scripting, edición de niveles, balanceo de prototipos...)
- Formar parte de un equipo de desarrollo, siendo responsable de tu propio trabajo.
- Asistir a los diseñadores de niveles en lo relevante a diseño del juego.
- Revisión de niveles para asegurar que se adhieren a la experiencia.
- Gestionar las opiniones y críticas al diseño, tanto internas como externas.
- Convertirse en el experto y punto de contacto de una o más áreas del juego (como comportamientos de IA, ajuste de parámetros físicos, sistemas de scripting, Online y multijugador, diálogos y cinemáticas, ...).
- Desarrollar el diseño y solucionar problemas que surjan en dichas áreas.
- Documentar y comunicar toda aquella información relevante, tanto a otros diseñadores como a jefes de otros departamentos.

Programador

El candidato se enfrentará a complicados retos técnicos que requieran de soluciones creativas, y por tanto debe estar preparado para asumir cualquier tarea de programación de su departamento.

Responsabilidades

- Integrarse con el equipo y cumplir las tareas de programación y documentación de su área.
- Gestionar sus propias tareas y reportar al Jefe de Programación.
- Aportar soluciones creativas respecto a la tecnología y al juego.
- Ayudar a los programadores junior.
- Colaborar con los equipos de diseño y arte.

Programador IA

El candidato se integrará en el área de IA del equipo de programación del proyecto; debe estar preparado para solucionar problemas de programación que surjan referentes a la IA aportando soluciones creativas y al mismo tiempo estar abierto a nuevos puntos de vista para adaptarse al resto del equipo.

Las responsabilidades incluyen la programación y documentación asociada al área de IA, gestión de sus propias tareas y la estrecha colaboración con el resto de miembros del equipo. Reportará al Jefe de Programación.

Animador

Crea e implementa animaciones in-game y cutscenes, siguiendo los requisitos técnicos y artísticos. Trabaja con los otros animadores bajo la supervisión del lead animator. Crear esqueletos y skinning de personajes.

Habilidades requeridas por Pyro Studios para los cuatro roles presentados:

Habilidades clave	DJ	P	PIA	A
Apasionado por el desarrollo de videojuegos.	√			√
Excelente capacidad para realizar documentación escrita.	√			
Deseo de innovar.	√			
Capacidad de planear tu trabajo y cumplir las fechas establecidas.	√	√		
Motivación y capacidad de trabajo en equipo.	√	√	√	
Excelente capacidad de comunicación, tanto hablada como escrita.	√			√
Más de tres años de experiencia programando videojuegos en C++ / Programación Orientada a Objetos.		√	√	
Facilidad para trabajar con el Middleware y código existente.		√		
Conocimiento de la arquitectura de un videojuego		√		
Flexibilidad y capacidad para cambiar rápidamente de tarea y/o de área.		√		
Al menos un proyecto completo (preferiblemente en consola) como Programador Senior.			√	
Amplios conocimientos sobre programación de IA en video juegos: path finding, máquinas de estado, árboles de decisión, lenguajes de scripts.			√	
Experiencia profesional como animador de 3 años (2 títulos publicados).				√
Conocimiento de los principios de la animación clásica (squash y stretch, anticipation, timing, exaggeration).				√
Capacidad de animación en estilo realista.				√
Conocimiento avanzado de 3DSMax o Maya.				√
Conocimiento del rigging.				√

Habilidades a valorar				
Conocimiento del mundo del videojuego.	√			
Experiencia con Adobe Flash.	√			
Experiencia previa en puesto similar	√			
Conocimientos avanzados de inglés, tanto hablado como escrito.	√			
Conocimiento de juegos on-line.	√			
Experiencia laboral utilizando programas de modelado 3D o constructores de niveles.	√	√		
Experiencia laboral utilizando lenguajes de scripting como Lua o UnrealScript.	√			
Presentar un documento (2 páginas máximo) explicando los fallos de tus dos juegos favoritos de este último año, y como los mejorarías tu.	√			
Experiencia participando en al menos un juego completo de principio a fin.		√		
Experiencia programando en consolas XBOX 360 / PS3.		√		
Experiencia programando con Unreal Engine.		√		
Experiencia con UML.		√	√	
Sólida base de Matemáticas y Física		√	√	
Buenas dotes de comunicación		√	√	
Diploma de escuela de arte (bellas artes, artes aplicadas, animación).				√
Conocimiento de la motion capture y de Motion Builder.				√
Experiencia en desarrollo "next-gen".				√
Experiencia en cine o televisión				√



Electronic Arts (Estados Unidos y Japón)

Animador:

Habilidades técnicas:

- Portafolio con antecedentes artísticos, diseño de personajes, forma humana y sus movimientos, entendimiento de fundamentos de animación clásica, habilidad para contar historias, habilidades en actuación y cinematografía, habilidades en escultura.
- Habilidad para diseñar un árbol de movimiento para un personaje.
- Amplio sentido del manejo del tiempo de animación.

Habilidades personales:

- Mantener la fe en proyectos de arte
- Dirección de arte
- Experiencia de 1 a 3 años en producción profesional de animaciones

Diseñador

Habilidades técnicas:

- Fuertes habilidades con Photoshop 2D
- Experiencia en Maya
- Experiencia en producción de arte en títulos conocidos
- Fuerte entendimiento de mecánicas de juegos multijugador y modelos de negocio en línea.
- Habilidad para generar requerimientos de diseño y guías a seguir, crear contenido con retroalimentación de los productores.
- Habilidad en herramientas para hacer prototipos, construir y pulir contenidos.
- 5 años de experiencia en el desarrollo de videojuegos en títulos vendidos.
- Credito en el diseño de 2+ títulos
- Saber manejar software para la documentación (Word, excel, photoshop, mindmanager)
- Excelente conocimiento de las plataformas de videojuegos.

Habilidades personales:

- Jugador ávido
- Actitud positiva
- Proactividad
- Experiencia profesional en disciplinas múltiples
- Habilidad para comunicar diseño de conceptos y metas específicamente
- Experiencia en dirigir un equipo de diseñadores de videojuegos.
- Demostrar fuertes habilidades analíticas y capacidad de pensar fuera de paradigmas.
- Habilidad para diseñar con limitaciones técnicas.
- Capacidad de viajar
- Licenciatura en artes, en ciencias de la computación o arquitectura

Ingeniero de software

Habilidades técnicas:

- Excelente conocimiento de las plataformas de videojuegos.
- Habilidades para el debugging
- Habilidad para entender y explorar código base
- Habilidad para integrar componentes
- Habilidad en C++, C#, .NET, SQL y ensamblador
- Conocimiento y experiencia de Arquitectura de Juegos
- Conocimiento y experiencia de Aplicaciones en línea
- Conocimiento y experiencia de Gráficas en tercera dimensión
- Conocimiento y experiencia de Inteligencia artificial
- Conocimiento y experiencia de desempeño, análisis y optimización
- Conocimiento y experiencia de Manejo de Memoria
- Conocimiento y experiencia de Multithreading
- Experiencia en hacer plug-ins para Maya y 3d-Studio Max
- Experiencia usando Microsoft visual Studio C++/.Net
- Reciente experiencia con DirectX
- Experiencia con arquitectura cliente-servidor y P2P
- Conocimiento avanzado y dominio en algún tema núcleo (rendering, interfaces, sistemas multiproceso, juegos en línea, experiencia de juego)
- Habilidad para resolver problemas efectivamente y a detalle
- Habilidad para adaptarse a un estricto itinerario y desenvolverse bajo presión
- Nivel experto en muchos lenguajes de programación
- Experiencia Programando para móviles
- Experiencia en CVS y XML

Habilidades personales:

- Habilidad para comunicarse con el equipo y gente externa al mismo
- Habilidad para adaptarse a procesos específicos de un proyecto
- Pasión por los juegos
- Experiencia dirigiendo un equipo
- Habilidades de comunicación verbales y escritas excelentes
- Capacidad de toma de decisiones
- Habilidad para trabajar dinámica y en colaboración con un equipo
- Habilidad para aprender rápido y aplicar principios y conceptos a soluciones
- Demostrar compromiso con proyectos y tareas
- Enfoque en la calidad en todas las etapas de un proyecto
- Fuertes habilidades multitarea y de organización
- 2 años de experiencia en la industria de videojuegos en línea.
- Licenciatura en ciencias de la computación
- Actitud positiva
- Proactividad
- Jugador ávido
- Hablar, leer y escribir en inglés

Resumen y análisis:

Los puestos solicitados por las empresas más relacionados con la carrera son los de Animador, Diseñador e Ingeniero de Software o Programador. En resumen, las habilidades más solicitadas según las empresas anteriores, son las siguientes:

En general:

- Experiencia Laboral: de 1 a 3 años de experiencia laboral en su área (ya sea de animador, diseñador o programador), desarrollo de principio a fin de un videojuego, dirección de un equipo.
- Otras características/habilidades: Pasión por los videojuegos, dotes de comunicación hablada y escrita con personas de la misma o diferentes áreas, autonomía, responsabilidad, habilidad para resolver problemas, Ingles a nivel avanzado, actitud positiva, pro-actividad, facilidad para trabajar en equipo.

Animador:

- Conocimientos Técnicos: 3DSMax o Maya.
- Conocimientos Básicos: animación clásica (squash y stretch, anticipation, timing, exaggeration), diseño de árboles para un personaje, rigging.
- Experiencia Laboral: cine o televisión (opcional).
- Otras características/habilidades: Mantener la fe en los proyectos, habilidad para contar historias, amplio sentido del manejo del tiempo en las animaciones.

Diseñador:

- Conocimientos Técnicos: adobe flash, photoshop, Lenguajes de scripting (Lua, UnrealScript), Herramientas para hacer prototipos, software para la documentación, Herramientas de animación en 3D.
- Conocimientos Básicos: el mundo de los videojuegos (historia, plataformas, géneros, multijugadores)
- Experiencia Laboral: producción de arte.
- Otras características/habilidades: Documentación de procesos, capacidad para mantener la integridad de proyectos, capacidad para recibir y aprovechar retroalimentación para la mejora de un proceso, deseo de innovar, automotivación, capacidad de diseñar con limitaciones técnicas, habilidades analíticas y críticas, pensamiento fuera de paradigmas, habilidad para establecer metas.

Ingeniero de Software/Programador:

- Conocimientos Técnicos: C, C#, C++, .NET, SQL, ensamblador, OpenGL, DirectX, Inteligencia Artificial, CVS, XML, UML, Herramientas de animación en 3D, muchos lenguajes de programación, arquitectura de un videojuego, Unreal engine, programación para XBOX y PS3, Middleware, programación para móviles, debugging, manejo de memoria, multithreading, desempeño y optimización de software, gráficos en 3D, aplicaciones en línea, rendering, interfaces.
- Conocimientos Básicos: Matemáticas y Física.
- Experiencia Laboral: Desarrollo de principio a fin de un videojuego, programación, dirección de un equipo.
- Otras características/habilidades: habilidad para adaptarse a procesos específicos de un proyecto y al cambio, capacidad de toma de decisiones, habilidad para aprender rápido, mantener un proyecto con calidad, habilidad para desenvolverse bajo presión.

Algunos de los conocimientos técnicos solicitados ya son cubiertos por algunas materias del plan de estudios de Ingeniería en Computación, sólo es necesario establecer los planes de estudios de las nuevas materias para complementar los diferentes perfiles y otorgar la experiencia necesaria en el desarrollo de Ambientes Virtuales.

Por otro lado, si bien muchas de las características y habilidades solicitadas por puesto dependen de la personalidad de los egresados, existen medios para desarrollar, y acrecentar dichas características en el alumnado; algunos de estos medios ya son cubiertos por la misma infraestructura y funcionamiento de la facultad, sin embargo es posible implementar medios paralelos, esto será cubierto más adelante en el punto 5.2.1, en las especificaciones de la carrera.

4. Implementación de la solución

A raíz de la información antes recopilada respecto a la oferta de estudios de otras carreras afines y de los requerimientos de la industria, se pueden delimitar las materias de la Ingeniería en Ambientes Virtuales y sus respectivos temarios, para esto será necesario someter a evaluación las características de la misma carrera al CACEI (Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería), para asegurar que, además de cubrir con los requerimientos de la industria la carrera otorgue los conocimientos necesarios de una ingeniería.

4.1. Metodología ANUIES para la realización de planes de estudio.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Desde su fundación en 1950, ha participado en la formulación de programas, planes y políticas nacionales, así como en la creación de organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana. Propone una metodología para la creación de planes de estudios conformada por los siguientes puntos:



- Diagnóstico de necesidades. Que responda a los requerimientos más urgentes de la sociedad.
- Elaboración de objetivos y del perfil del egresado. Con el fin de tener claros los propósitos de la educación y a raíz de ellos definir el perfil del egresado como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes, definidos operacionalmente, para un ejercicio profesional.
- Organización curricular. Consiste en decidir la organización curricular que va a regir un determinado plan de estudios por ejemplo: asignatura, área o módulos.
- Mapa curricular. Esta etapa se define por dos problemáticas: una vinculada al establecimiento de la organización formal del plan de estudios en términos de su duración y valor en créditos, y la otra definida por la mención de las materias o módulos que forman cada semestre o trimestre.
- Evaluación curricular. Se pretende que se efectúe una evaluación de entradas, procesos y salidas y las combinatorias de las mismas

4.2. Acreditación de la carrera como una Ingeniería (CACEI).

El CACEI es una asociación civil que presta un servicio de evaluación externa a la educación superior de la ingeniería, caracterizado por principios que resultan relevantes y adecuados a nuestra realidad profesional.



La evaluación de la propuesta del plan de estudio, respecto a este sistema de acreditación, dará solidez y confiabilidad a sus contenidos como una Ingeniería.

Definición de los programas académicos del área de ingeniería y tecnología

- Experiencia educativa organizada dentro de una institución
- Conjunto de cursos o módulos
 - Coherentes
 - Agrupados
 - Ordenados en serie
 - Que proporcionen conocimientos en un área determinada de la Ingeniería
- El programa considera:
 - Adquisición de conocimientos
 - Desarrollo de habilidades y competencias
 - Promoción de actitudes y valores
- El programa contiene elementos y actividades como:
 - Docencia
 - Investigación
 - Desarrollo tecnológico
 - Extensión y difusión del conocimiento
 - Sólida base científica y ciencia aplicada
 - Metodología en el diseño de la ingeniería
- El programa cubre aspectos importantes en:
 - Ciencias sociales
 - Humanidades
 - Diversas expresiones de cultura

Para ser acreditado por la CACEI, el programa académico del área de Ingeniería debe contar con las siguientes características:

Características de los programas académicos del área de ingeniería y tecnología

1. Pertinencia.
2. Estructura Académica.
3. Cuerpos Colegiados.
4. Plan de desarrollo.
5. Participación externa.

Personal Académico

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Ingreso | 8. Integración |
| 2. Remuneraciones | 9. Planta Académica deseable |
| 3. Actividades de los Profesores | 10. Actualización |
| 4. Evaluación | 11. Posgrados |
| 5. Permanencia | 12. Antigüedad |
| 6. Promoción | 13. Edades |
| 7. Participación | 14. Formación |

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Alumnos

1. Ingreso
2. Normatividad
3. Apoyos
4. Incentivos

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Plan de Estudios

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Objetivos y Estructura | 9. Flexibilidad |
| 2. Perfil del Egresado | 10. Vinculación |
| 3. Secuencia | 11. Titulación-Orientación |
| 4. Aspectos Teórico-Prácticos | IA1. Investigación |
| 5. Extensión | IA2. Idioma Extranjero |
| 6. Contenidos | IA3. Titulación |
| 7. Revisión | IA4. Alumnos de Tiempo Completo y Parcial |
| 8. Cobertura | |

Este punto es de vital importancia para el desarrollo de la propuesta de tesis.

Proceso Enseñanza Aprendizaje

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Metodologías Alternativas | 6. Participación en Investigación y/o Desarrollo Tecnológico |
| 2. Herramienta de Cómputo | 7. Vinculación |
| 3. Evaluación del Aprendizaje | 8. Servicio Social |
| 4. Creatividad y Comunicación | |
| 5. Reprobación | |

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Infraestructura

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Aulas | 6. Servicios Bibliotecarios |
| 2. Laboratorios Mínimos | 7. Equipo de Cómputo |
| 3. Características de los Laboratorios | 8. Servicios de Cómputo |
| 4. Instalaciones para Biblioteca | 9. Cubículos para Profesores |
| 5. Acervo Bibliográfico | 10. Otros Espacios |

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Investigación y/o desarrollo tecnológico

1. Características.
2. Personal.
3. Apoyos.

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería, pero se puede profundizar en él para dar una propuesta más especializada.

Extensión, difusión del conocimiento y vinculación

1. Extensión
2. Difusión
3. Vinculación
4. Difusión Adicional

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería, pero se puede profundizar en él para dar una propuesta más especializada.

Administración del Programa

1. Planeación Financiera
2. Presupuesto y Costos
3. Recursos Adicionales
4. Normatividad

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Resultados e Impacto

- Eficiencia Terminal
- Eficiencia de Titulación
- Seguimiento de Egresados

- Evaluación de Egresados

Este punto ya es cubierto por el sistema actual de la Facultad de Ingeniería.

Observaciones

Los puntos que toma en cuenta la CACEI que son relevantes para efecto de la propuesta del plan de estudios son:

- Características de los programas académicos
- Plan de estudios
- Investigación y/o desarrollo tecnológico
- Extensión, difusión del conocimiento y/o vinculación

Esto dado que los otros puntos que evalúa la CACEI son ya cubiertos por la misma institución donde el resto de las ingenierías se imparten.

4.3. Versión preliminar del plan de estudios.

El próximo plan de estudios para la carrera: Ingeniería en Ambientes Virtuales está basado en los análisis e información previa buscando que el contenido se ajuste a los lineamientos de CACEI y que cumpla con las exigencias actuales de la industria.

4.2.1 Descripción de la carrera

La Carrera de Ingeniería en Ambientes Virtuales tiene como **misión** formar profesionistas íntegros, con capacidad de trabajar eficientemente en equipo, con compromiso, entrega y consistencia en sus proyectos; con las habilidades técnicas básicas y una especialización para desenvolverse exitosamente en la industria; todo esto, entendiendo con ética y responsabilidad su impacto sobre el bienestar de México.

Entre las actividades que realiza el Ingeniero en Ambientes Virtuales está:

- Desarrollo de soluciones digitales en dos y tres dimensiones para auxiliar la representación de conceptos e ideas.
- Planeación, diseño, operación y mantenimiento de aplicaciones digitales con componentes inmersivos.
- Instrumentación de estrategias para la resolución de problemas de ingeniería a través de la utilización de cómputo gráfico.
- Diseño de aplicaciones digitales orientadas al entretenimiento.
- Organización, dirección y administración de proyectos con personal multidisciplinario.
- Ejercicio de la docencia y realización de investigación.

El Ingeniero en Ambientes Virtuales deberá interrelacionarse con ingenieros en diversas especialidades, además de administradores, pedagogos, diseñadores gráficos, artistas, entre otros, ya que su campo de acción abarca todas las áreas del conocimiento.

El programa tiene como **visión** ofrecer una formación sustentada en conocimientos de vanguardia y formación a nivel competitivo y profesional, manteniendo además una infraestructura que ofrezca herramientas y oportunidades con empresas vinculadas con la industria. Es así que se resaltan los siguientes valores:

VANGUARDIA: Para preparar a líderes de la industria que estén preparados con base en las tecnologías de punta.

CALIDAD: Para preparar profesionistas competitivos con la capacidad de impulsar la industria dentro del país.

INTEGRIDAD: Para aportar a la sociedad mexicana profesionistas con un alto estándar de calidad humana.

4.2.2 Perfil del egresado

El Ingeniero en Ambientes Virtuales contará con conocimientos especializados de ingeniería de software, siendo capaz de expresar su creatividad por medio del manejo de gráficos e interacciones de todo tipo entre los elementos virtuales programados.

Será capaz de diseñar todo el entorno involucrado en un ambiente virtual y será capaz de visualizar, antes de la programación, un panorama tanto físico como administrativo que le permita de forma eficiente y eficaz lograr proyectos competitivos en el mundo laboral.

Podrá integrarse e impulsar proyectos ambiciosos, de larga duración y sabrá mantener calidad en cada una de sus etapas, incluyendo el saber convertir la retroalimentación de sus proyectos en obras de mayor calidad.

Será consciente del impacto de su trabajo y sus decisiones sobre el progreso de la economía Mexicana y sobre el público al que van dirigidos sus proyectos.

4.2.3 Campo y mercado de trabajo potencial

El Ingeniero en Ambientes Virtuales trabaja tanto en el sector público como en el privado, en donde sea necesario facilitar la representación y transmisión de conceptos.

También se desempeña en organismos estatales, paraestatales, descentralizados y en prácticamente todas las secretarías de Estado; o bien, en instituciones dedicadas a la docencia y a la investigación.

Es importante señalar que actualmente el mercado de trabajo se encuentra en una etapa de crecimiento de demanda por el incremento de las capacidades de cómputo para sustentar aplicaciones gráficas complejas y por el decremento en el costo de la implementación de soluciones de este tipo.

Así, las múltiples empresas que disponen hoy en día de equipo de cómputo para el desarrollo de sus actividades, y cuentan con necesidades de capacitación, diseño, planeación y ventas así como las empresas enfocadas a la industria del entretenimiento requieren de profesionistas capacitados en este campo.

4.2.4 Perfil del aspirante

El aspirante a cursar esta carrera, además de haber cursado el Área de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías en el Bachillerato, debe manejar el inglés a nivel de traducción, pues la mayor parte de la literatura sobre el tema está en ese idioma.

Asimismo, debe contar con:

- Capacidad para ser autodidacta.
- Capacidad para adaptarse al cambio.
- Facilidad para trabajar en equipo.
- Creatividad e inventiva.
- Capacidades analíticas y críticas.
- Noción de la estética.
- Constancia y tenacidad en las actividades emprendidas.
- Habilidad para el manejo de lenguajes de computación.
- Dotes de comunicación hablada y escrita.
- Capacidad de llevar a su fin proyectos complejos y de larga duración.

4.2.5 Condiciones particulares de la carrera

Los estudios demandan invertir en elementos básicos como: calculadora, libros de texto y de consulta, en componentes electrónicos para la realización de prácticas de laboratorio y en materiales de consumo para equipo de cómputo. Lo ideal sería que cada alumno tuviera su propia computadora y mejor aún con acceso a internet.

A su vez, la rápida evolución de los contenidos relacionados con las materias impartidas en la carrera sugiere que el alumno se mantenga actualizado respecto al uso de nuevas tecnologías. Para esto, cada alumno puede aprovechar los cursos extracurriculares que se imparten respecto a conocimientos de programación y el conocimiento y uso de tecnologías emergentes, por lo que para poder concluir la carrera en el tiempo estipulado en el plan de estudios, el alumno requiere dedicación total ya que además de los cursos extracurriculares deberá atender, de forma obligatoria, prácticas de laboratorio.

Deberá considerar que en la Facultad de Ingeniería el límite de tiempo para estar inscrito en esta carrera es de 14 semestres, los que empiezan a contar a partir de la inscripción a las asignaturas curriculares.

4.2.6 Requisitos académicos para ingresar

Además de los requisitos académicos solicitados por la Facultad de Ingeniería para ingresar a cualquiera de sus carreras como lo son la terminación del Bachillerato, la realización de un examen diagnóstico, entre otros se propone lo siguiente:

Los perfiles solicitados por las empresas, y la necesidad de formar empresarios que impulsen esta industria en México, sugiere que esta nueva carrera empiece con grupos selectos de estudiantes, convencidos de su vocación y con la capacidad de terminar sus estudios. Por esto, recomiendo realizar la entrada a la Ingeniería en Ambientes Virtuales a partir del cuarto semestre por medio de un proceso de selección (de forma similar a la carrera de Ingeniero en Telecomunicaciones en sus principios).

Se aceptarán alumnos con las siguientes características.

- Responsabilidad
- Dedicación
- Vocación por alguna rama de estudios de los Ambientes Virtuales
- Conocimientos básicos de programación (preferentemente C++ y C#)

Esto se evaluará de la siguiente manera:

- 8.5 o más de promedio
- Carta donde expresen sus razones por las cuales desean estudiar la carrera.
- Entrevista personal

4.2.7 Características principales del plan de estudios

Esta carrera compartirá las características principales que el resto de las ingenierías comparten como o son el tronco común, la Ingeniería Aplicada y las Ciencias Sociales y las Humanidades.

El plan de estudios de la carrera consta de 401 créditos e incluye el trabajo experimental de laboratorio como medio para que el alumno asimile plenamente las formulaciones teóricas, refuerce la capacidad de hacer, la seguridad de lo que sabe y desarrolle la sensibilidad sobre los fenómenos que se estudian, todo mediante la comprensión sistemática de las predicciones teóricas con las observaciones de laboratorio.

El plan de estudios contempla la precedencia obligatoria de algunas asignaturas, cuyos contenidos son indispensables para cursar las asignaturas consecuentes

Durante su carrera el estudiante recopilará una carpeta de trabajo con los proyectos realizados en determinadas materias. Dicha carpeta servirá como un procedimiento de titulación explicado más adelante.

4.2.8 Plan de estudios

FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA
INGENIERÍA EN AMBIENTES VIRTUALES

Semestre	Cursos						Cursos Obligatorios	Cursos Optativos	Totales
	1	2	3	4	5	6			
1	ÁLGEBRA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	CÁLCULO DIFERENCIAL 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	GEOMETRÍA ANALÍTICA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	QUÍMICA ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES (L+) 10 t:4,0; p:2,0; T=6,0		CULTURA Y COMUNICACIÓN 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	43		43
2	ÁLGEBRA LINEAL 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	CÁLCULO INTEGRAL 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	ESTÁTICA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5		COMPUTACIÓN PARA INGENIEROS (L+) 8 t:3,0; p:2,0; T=5,0	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	44		44
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	CÁLCULO VECTORIAL 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	CINEMÁTICA Y DINÁMICA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAG. (L+) 11 t:4,5; p:2,0; T=6,5	PROGRAMACIÓN AVANZADA Y M. NUMÉRICOS (L+) 8 t:3,0; p:2,0; T=5,0		46		46
4	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DE COMP. 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	INGENIERÍA DE SOFTWARE 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	DISEÑO DE INTERFASES MULTIMEDIA Y REAL. VIRT. (L+) 6 t:2,0; p:2,0; T=4,0	ÉTICA PROFESIONAL 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	48		48
5	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	ESTRUCTURAS DISCRETAS 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	SISTEMAS OPERATIVOS 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	COMPUTACIÓN GRÁFICA (L+) 8 t:3,0; p:2,0; T=5,0	MODELADO GEOMÉTRICO 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	INTRODUCCIÓN A LAS ARTES PLÁSTICAS (L+) 8 t:3,0; p:2,0; T=5,0	49		49
6	BASES DE DATOS 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	COMPUTACIÓN GRÁFICA AVANZADA 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	MODELADO ORGÁNICO (L) 8 t:3,0; p:2,0; T=5,0	GUIONISMO PARA MEDIOS DIGITALES 9 t:4,5; p:0,0; T=4,5	47		47
7	SISTEMAS EN TIEMPO REAL 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	SISTEMAS EXPERTOS 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	CODIFICACIÓN DE AUDIO Y VIDEO (L+) 6 t:2,0; p:2,0; T=4,0	REDES DE DATOS (L+) 11 t:4,5; p:2,0; T=6,5	ANIMACIÓN EN 3D (L) 9 t:3,5; p:2,0; T=5,5	DISEÑO DE VIDEOJUEGOS 10 t:5,0; p:0,0; T=5,0	48		48
8	MOTORES DE JUEGOS (L) 10 t:4,0; p:2,0; T=6,0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	CALIDAD 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	LITERATURA UNIVERSAL 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	22	18	40
9	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	ASIGNATURA DEL MÓDULO SELECCIONADO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	OPTATIVA DE COMPETENCIAS PROFESIONALES 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	OPTATIVA DE ARTES Y HUMANIDADES 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 6 t:3,0; p:0,0; T=3,0	06	30	36
<p> Asignaturas de ciencias básicas (12 asignaturas, 111 créditos) Asignaturas de ciencias de la ingeniería (8 asignaturas, 69 créditos) Asignaturas de ingeniería aplicada (17 asignaturas 121 créditos) Asignaturas de ciencias sociales y humanidades (8 asignaturas 56 créditos) Otras asignaturas convenientes (6 asignaturas, 44 créditos) </p>							Créditos Obligatorios	353	
<p> NOTAS: ▲ Asignatura con proyecto para la carpeta de trabajo </p>							Créditos Optativos (mínimos)	48	
<p> (L+) Indica laboratorio por separado (L) Indica laboratorio incluido — Indica seriación obligatoria </p>							Totales	401	

Figura 20: Plan de estudios de la carrera Ingeniería en Ambientes Virtuales



Descripción de las materias obligatorias nuevas

A continuación se muestra una breve descripción de las nuevas materias propuestas con sus objetivos y temarios.

QUINTO SEMESTRE	
Modelado Geométrico	
Sin Laboratorio	09 créditos
OBJETIVO: El alumno profundizará en sus conocimientos de Geometría Analítica para poder representar, por medio de ecuaciones, objetos en un espacio virtual y darles movimiento.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Modelado Geométrico 2. Movimientos y Proyecciones 3. Representaciones 4. Curvas y Superficies 5. Sólidos 6. Algoritmos Fundamentales 7. Introducción al Modelado 3D 8. Introducción a las Artes Plásticas
Introducción a las Artes Plásticas	
Con Laboratorio	08 Créditos
OBJETIVO: El alumno conocerá conceptos básicos y obtendrá experiencia en la realización de Artes Plásticas para poder aplicar estos conocimientos a sus proyectos de Ambientes Virtuales.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos 2. Historia de las Artes Plásticas 3. Taller de Dibujo 4. Taller de Escultura
SEXTO SEMESTRE	
Modelado Orgánico	
Con Laboratorio	08 créditos
OBJETIVO: El alumno conocerá los aspectos básicos del modelado de figuras orgánicas.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Modelado Orgánico 2. Herramientas de modelado 3D 3. Construcción de un personaje 4. Modelado básico 5. Texturización
Guionismo para Medios Digitales	
Sin Laboratorio	07 Créditos
OBJETIVO: El alumno conocerá los conceptos básicos del guionismo para poder aplicar sus conocimientos al desarrollo de elementos narrativos de los Ambientes Virtuales.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Formatos de Guión 3. Lenguaje Cinematográfico 4. Géneros Dramáticos 5. Caracterización 6. El proceso creativo

SÉPTIMO SEMESTRE	
Animación en 3D	
Con Laboratorio	09 créditos
OBJETIVO: Otorgar al Estudiante los conocimientos para que pueda realizar sus propias animaciones con herramientas 3D	TEMARIO 1. Introducción a la animación en computadora 2. Preparación de la animación 3. Simulación de partículas y efectos dinámicos 4. Cámaras luces y efectos especiales 5. Estilos de Animación 6. Post – Producción
Diseño de Videojuegos	
Sin Laboratorio	08 Créditos
OBJETIVO: El alumno conocerá los factores a tomar en cuenta para el diseño de un videojuego con potencial de éxito.	TEMARIO 1. Bases para el Diseño de Juegos 2. Elementos formales 3. Elementos dramáticos 4. Dinámicas del sistema 5. Conceptualización 6. Prototipos 7. Pruebas 8. Reingeniería 9. Plataforma Digital 10. Industria de los Videojuegos

OCTAVO SEMESTRE	
Motores de Juegos	
Con Laboratorio	08 créditos
OBJETIVO: El alumno conocerá los conceptos básicos en torno al desarrollo de motores de juego, conocerá los ya existentes y las características de los mismos.	TEMARIO: 1. Introducción 2. Render de gráficos 3. Módulos de soporte 4. Desempeño 5. Motores de Juego existentes
Literatura Universal	
Esta materia será cursada en la Facultad de Filosofía y Letras	

Para consultar a mayor detalle las mismas ver el anexo: *Temarios de materias curriculares propuestas.*

Módulos de especialización

Aplicaciones en Línea

- Redes orientadas a aplicaciones
- Arquitecturas cliente / servidor
- Cómputo en la Nube
- Internet Inmersivo
- Cómputo móvil
- Aplicaciones para dispositivos móviles
- Temas selectos de Aplicaciones en Línea

Ciencias de la Computación

- Inteligencia artificial avanzada
- Realidad aumentada
- Aprendizaje
- Redes neuronales
- Minería de datos
- Seguridad informática
- Compresión de datos
- Cómputo de alto desempeño
- Reconocimiento de patrones
- Temas selectos de Ciencias de la Computación

Ingeniería de Hardware

- Dispositivos de almacenamiento y de entrada y salida
- Instrumentación virtual
- Cómputo móvil
- Sistemas embebidos
- Interfaces naturales de usuario
- Robots móviles y agentes inteligentes
- Diseño de interfaces p/ computadoras
- Temas selectos de Ingeniería de Hardware

Especialización en Videojuegos

- Estrategias de Diseño de Videojuegos: Sociología y Marketing
- Modelado avanzado (shaders)
- Animación avanzada
- Mecánicas de juego
- Simulación de física
- Diseño de escenarios virtuales
- Aplicaciones para dispositivos móviles
- Temas selectos de Especialización en Videojuegos

Competencias Profesionales

- Creatividad
- Sistemas de planeación
- Relaciones laborales y organizacionales
- Desarrollo empresarial
- Administración de centros de tecnología de información
- Introducción al análisis económico empresarial
- Costo y evaluación de proyectos

Artes y Humanidades

- Fotografía
- Dibujo
- Introducción a la composición musical para cine y videojuegos
- Discurso audiovisual
- Asignatura de historia de una región o periodo determinados

Color	Significado
	Asignatura curricular de Ingeniería en Computación
	Asignatura optativa de Ingeniería en Computación
	Nueva asignatura propuesta para Ingeniería en Ambientes Virtuales
	Asignatura de otra Facultad

Descripción de las materias optativas nuevas

A continuación se muestra una breve descripción de las nuevas materias optativas propuestas con sus objetivos y posibles temarios.

APLICACIONES EN LÍNEA	
Redes Orientadas a Aplicaciones	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: Que el alumno aprenda a utilizar los diferentes protocolos de comunicación para conectar una aplicación entre cliente y servidor contemplando las especificaciones necesarias para mantener el buen desempeño en la aplicación.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Terminología 2. Diseño y desarrollo de SOA <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Integración 2.2. Virtualización 2.3. Aplicaciones integradas 2.4. Optimización 3. Diferencias con otras arquitecturas
Cómputo en la nube	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá los diferentes tipos de servicio que se dan a través del paradigma del Cloud Computing.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Cloud Computing 2. Infrastructure as a service 3. Platform as a service 4. Software as a service 5. Aplicaciones y servicios actuales
Internet Inmersivo	
Con Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá las diversas aplicaciones del Internet Inmersivo y desarrollará un servicio con esta tecnología.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos 2. Plataformas 3. Personalización 4. Aplicaciones industriales 5. Aplicaciones escolares 6. Aplicaciones artísticas 7. Tendencias
Aplicaciones para Dispositivos Móviles	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá las posibilidades de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y desarrollará una aplicación para estos dispositivos.	TEMARIO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas Operativos 2. Frameworks de desarrollo 3. Aplicaciones administrativas 4. Aplicaciones en ventas y marketing 5. Aplicaciones en salud 6. Aplicaciones como videojuegos 7. Situación de la industria y tendencias

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	
Inteligencia Artificial Avanzada	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno resolverá problemas teóricos y prácticos de alta profundidad y complejidad en relacionados con la Inteligencia Artificial.	TEMARIO: 1. Métodos simbólicos 2. Métodos lógicos de automatización del Razonamiento 3. Métodos Probabilistas 4. Métodos Neuronales Bioinspirados 5. Métodos de Aprendizaje 6. Computación Evolutiva 7. Visión Artificial 8. Robótica Perceptual y Autónoma 9. Procesamiento del Lenguaje Natural 10. Interfaces adaptativas 11. Tecnologías de soporte a comunidades virtuales de aprendizaje.
Realidad Aumentada	
Con Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá las aplicaciones de la realidad aumentada y desarrollará una aplicación con la misma tecnología.	TEMARIO: 1. Introducción 2. Tecnologías integradas en RA 3. Desarrollo para RA 3.1 Software libre 4. Aplicaciones

ESPECIALIZACIÓN EN VIDEOJUEGOS	
Estrategias de Diseño de Videojuegos: Sociología y Marketing	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: Otorgar al Estudiante los conocimientos para que conozca estrategias de posicionamiento de los videojuegos en la vida social de las personas por medio del marketing.	TEMARIO: 1. Evolución de los videojuegos 2. Gamer vs jugador casual 3. Casos sobresalientes 4. Cambios de comportamiento 5. Tendencias
Modelado avanzado	
Con Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá con mayor profundidad las herramientas de modelado para lograr diseños más realistas.	TEMARIO 1. Superficies implícitas 2. Shaders 3. Iluminación

Animación avanzada	
Con Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá con mayor profundidad las herramientas de animación para lograr animaciones más realistas.	TEMARIO 1. Cámaras 2. Partículas 3. Animación por simulación física 4. Animación de fluidos 5. Animación de objetos deformables 6. Escenas con múltiples objetos 7. Animación facial 8. El animador como actor
Mecánicas de Juego	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno sabrá como programar diferentes mecánicas de juego para mejorar la interactividad y con esto la calidad de sus videojuegos.	TEMARIO 1. Mecánicas 1.1. Turns 1.2. Puntos de acción 1.3. Apuestas 1.4. Capturar/eliminar 1.5. Persecución 1.6. Aleatoriedad 1.7. Movimiento 1.8. Recursos 1.9. Riesgo y recompensa 1.10. Juego de rol 1.11. Mosaicos 2. Spawning 3. Victoria 4. Flujo de juego
Simulación de Física	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno sabrá como simular efectos de física en sus entornos virtuales para darles mayor realismo.	TEMARIO 1. Física de sólidos 2. Física de fluidos 3. Aplicaciones de ingeniería
Diseño de Escenarios Virtuales	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá los factores necesarios para diseñar escenarios eficientes y realistas para sus entornos virtuales.	TEMARIO 1. Introducción a la escenografía virtual 2. Elementos de escenografía real y virtual 3. Características del Plató 4. Control de una sala Croma 5. Planificación de un proyecto 3D 6. Integración del escenario virtual

INGENIERIA DE HARDWARE	
Interfaces Naturales de Usuario	
Sin Laboratorio	
OBJETIVO: El alumno conocerá el funcionamiento y sabrá implementar soluciones básicas utilizando Interfaces Naturales de Usuario.	TEMARIO: 1. Introducción a las INU 2. Reconocimiento de voz 3. Reconocimiento de escritura 4. Reconocimiento táctil 5. Reconocimiento de movimiento 6. Reconocimiento visual 7. Tendencias de la tecnología

ARTES Y HUMANIDADES	
Introducción a la Fotografía	
A cursar en al Facultad de Ciencias Políticas y Sociales clave 0064	
OBJETIVO: El alumno sabrá como tomar fotografías de calidad para basar en ellas sus Ambientes Virtuales, y obtendrá conocimientos para presentar proyectos de mayor impacto visual.	
Dibujo	
A cursar en la Escuela Nacional de Artes Plásticas clave 0127	
OBJETIVO: El estudiante obtendrá mayores conocimientos para dibujar personajes realistas y basar en ellos sus modelos.	
Introducción a la composición musical	
A cursar en la Escuela Nacional de Música clave 1124	
OBJETIVO: El estudiante obtendrá conocimientos básicos de composición musical para acompañar sus Ambientes Virtuales.	
Discurso audiovisual	
A cursar en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales clave 1503	
OBJETIVO: Analizar la comprensión de los mecanismos del discurso audiovisual, sus características y funciones para el estudio y análisis de distintos mensajes propios del cine, la televisión, el video y la publicidad.	
Asignatura de historia de una región o periodo determinados	
A cursar en la Facultad de Filosofía y Letras Optativa Libre Historia Medieval clave 0200 Optativa Libre Historia Moderna clave 0245 Optativa Libre Historia Contemporánea clave 0272 Optativa Libre Historia de México Antiguo clave 0304 Optativa Libre Historia de México Colonial clave 0317 Optativa Libre Historia de México Moderno clave 0347 Optativa Libre Historia de México Contemporáneo clave 0377 Optativa Libre Historia antigua clave 0416	
OBJETIVO: Dar al estudiante de Ingeniería en Ambientes Virtuales herramientas para realizar ambientes temáticos basados en periodos determinados de la historia.	

Cursos y Talleres complementarios

Actualmente en la Facultad de Ingeniería ya se imparten diversos cursos complementarios. Estos son impartidos por algunos laboratorios cómo lo son Proteco o LINDA. El principal objetivo de basarse en estos cursos es el que el estudiante conozca y aprenda a utilizar herramientas complementarias a su formación.

Se busca complementar la lista de cursos impartidos, así como dar una mayor difusión de los mismos a los profesores y alumnos. Los profesores pueden aprovechar y basar ciertos contenidos de sus materias en los mismos cursos.

Algunos de los cursos complementarios que se espera estén disponibles para los estudiantes son:

- OpenGL
- DirectX
- 3D Max Studio
- Blender
- Maya
- Unity
- XNA
- Flash – Papervision
- Virtools

Laboratorios

Las nuevas materias para las cuales se propone la implementación de un laboratorio, son las siguientes:

- Introducción a las Artes Plásticas
- Modelado Orgánico
- Animación en 3D
- Motores de Juego

Para la materia de Introducción a las Artes Plásticas el laboratorio se utilizará para cubrir los puntos 3 y 4 del temario (dibujo y escultura). Dado que el material con el cual trabajar será definido por el profesor, el mismo decidirá donde impartir su laboratorio, pudiendo ser la misma aula o algún área verde. En caso de que el profesor necesite equipo especializado, se tratará con la facultad correspondiente el préstamo de dicho espacio.

Para las materias de Modelado Orgánico y Animación 3D es necesario un laboratorio de cómputo con software de modelado y animación 3D instalado. En caso de no contar con un software en particular para todos los alumnos elegido por consenso y que por el contrario, cada profesor elija con que herramienta trabajar, será preferible que sea el mismo profesor de teoría el que imparta el laboratorio a sus alumnos.

Para la materia de Motores de Juego será necesario conseguir motores de juego de distribución libre, a su vez, se podrá aprovechar el laboratorio de Microsoft para la utilización de XNA.

También, se propone la implementación de laboratorios para las siguientes materias optativas:

- Internet Inmersivo
- Aplicaciones para Dispositivos Móviles
- Realidad Aumentada
- Modelado Avanzado
- Animación Avanzada
- Interfaces Naturales de Usuario

En general, para la realización de los laboratorios de las materias obligatorias no será necesaria la compra de equipo nuevo, a menos de que los profesores en consenso decidan comprar alguna licencia en particular, pero es posible impartir las materias con el software libre disponible en el mercado.

Se sugiere la implementación de **kits de desarrollo** para las consolas comerciales, sin embargo, esto es un tema que deberá de ser tratado con las compañías con mucha antelación y planeación, dado que la liberación de un kit de desarrollo por parte de una compañía es un tema que requiere mucha negociación y justificación bien fundamentada.

Para las materias optativas será necesaria la adquisición de equipo nuevo, sobre todo para Realidad Aumentada, Internet Inmersivo e Interfaces Naturales de Usuario permitiendo a los estudiantes explorar nuevas tecnologías para la implementación de sus ambientes virtuales.

El equipo que se sugiere adquirir para estos laboratorios es:

- Casco de Realidad Aumentada
- Servidores para la instalación de Metaversos
 - Open Sim
 - Reaction grid
 - Second Life
- Consolas de videojuegos con interfaces naturales de usuario
 - Wii
 - Playstation 3 (Playstation Move)
 - Xbox 360 (Kinect)

El costo de la compra de estos equipos no es muy elevado, a excepción de los servidores (que posiblemente se cuente con servidores disponibles para estos usos), sin los servidores, no debe exceder los cien mil pesos y estará proveyendo formación a un gran número de estudiantes por la demanda que se espera de la carrera.

4.2.9 Servicio Social

Los estudiantes de la nueva carrera propuesta podrán realizar su servicio social en proyectos directamente relacionados con su campo de especialización, ya sea la animación, las diferentes ramas de la programación, el modelado o el diseño.

Se pretende mantener una comunicación estrecha con diferentes laboratorios u organismos para ofrecer proyectos específicos a los alumnos y mantener a los laboratorios con una afluencia constante de alumnos para el desarrollo de más. Los laboratorios u organismos con los que se puede coordinar este tipo de proyectos son:

- LINDA (Laboratorio de Investigación para el Desarrollo Académico)
- SODVI (Sociedad de Desarrollo de Videojuegos)
- DGCIT (Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información)
- Microsoft
- Coordinación de Internet Inmersivo (Palacio de Minería)

De igual forma, se aceptarán sugerencias de los alumnos para el desarrollo de proyectos en los mismos laboratorios.

Por otro lado, la vinculación con el sector empresarial podrá proveer no sólo de más ofertas para el desarrollo de proyectos de servicio social, sino que mantendrá a la Facultad en contacto con las necesidades emergentes de la industria. Dado que es una industria en constante crecimiento, el tomar decisiones y acciones en torno a su crecimiento será vital para mantener un estudiantado bien preparado.

Se sugiere entrar en contacto con las empresas antes mencionadas para establecer esquemas de colaboración para la realización de:

- Servicios sociales
- Prácticas profesionales
- Visitas de campo
- Concursos entre el estudiantado

Además, el establecer esquemas de colaboración facilita la realización de proyectos en conjunto que, bien estructurados y por su naturaleza de innovación tecnológica, serán fuertes candidatos para la obtención de fondos en diversas instancia de gobierno como la Secretaría de Economía y CONACYT.

4.2.10 Proyecto de titulación (carpeta de trabajo)

Para aprovechar de mejor manera las actividades del estudiante dentro de la facultad, se propone el organizar algunos de sus esfuerzos cómo el de la tesis de forma que tengan un mayor impacto en su trayectoria como ingeniero. De esta forma también se profundizará en habilidades que solicitan general las empresas de videojuegos y en aquellas que requieran posibles nuevos empresarios.

Las materias vinculadas directamente con el desarrollo de un ambiente virtual tendrán como proyecto final desarrollos o implementaciones que poco a poco formarán parte de un proyecto más ambicioso que al final de la carrera pueda ser considerado como un trabajo de Tesis, además de ser un trabajo profesional que sea incluido como currículum en la carpeta personal de trabajo del egresado.

Al estudiante, desde su ingreso a la carrera en el cuarto semestre, se le asignará un asesor de carpeta de trabajo, que lo irá orientando respecto a cómo debe integrar sus proyectos de clase. Éste eventualmente se podrá convertir en el asesor de Tesis.

Posibles proyectos:

- Simulador virtual
- Recorrido virtual
- Capacitación virtual
- Videojuego

Materias en las que se desarrollarán módulos de la carpeta de trabajo:

Materia	Objetivo respecto a la carpeta de trabajo
Diseño de interfaces multimedia y realidad virtual	Delimitar el proyecto para la carpeta
Intro. a las Artes Plásticas	Diseño de personajes y escenarios
Modelado Orgánico	Modelado de personajes
Animación 3D	Rigging y animación de personajes
Diseño de videojuegos	Establecer elementos formales y dramáticos, hacer prototipos e investigar la industria y el mercado hacia el que va dirigido.
Codificación de audio y video	Codificación de un video para el Ambiente Virtual.
Guionismo	Realización de un guión para el Ambiente virtual.
Motores de Juego	Recopilación de avances en una plataforma con funcionalidad interactiva.
OPTATIVAS	A elección del estudiante, con recomendaciones de su asesor.

Para las materias que no son exclusivas del plan de estudios de Ingeniería en Ambientes Virtuales el alumno tendrá la responsabilidad de hablar con el profesor de la materia para ajustar el proyecto final a su carpeta de trabajo (pudiéndose apoyar en su asesor de carpeta).

4.2.11 Alineación con la demanda

Las habilidades y conocimientos que cubrirá el nuevo plan para satisfacer la demanda de la industria son las siguientes:

Por medio de materias específicas ya existentes:

- Programación orientada a objetos (C++, C#)
- Lenguajes de scripting, XML
- OpenGL y/o DirectX
- Inteligencia Artificial
- Ensamblador
- Multithreading
- Diseño y optimización de software
- Interfaces
- Matemáticas
- Física

Por medio de las nuevas materias y módulos:

- Paquetería para el diseño gráfico.
- Motores de Juegos
- Herramientas de animación en 3D
- Programación para Xbox y PS3 developer kits.
- Middleware
- Programación para móviles
- Conceptos de animación clásica
- Producción de arte
- Conocimientos del mundo de los videojuegos (historia, plataformas, géneros, multijugadores)
- Arquitectura de videojuegos
- Rendering
- Documentación de procesos
- Capacidad para recibir y aprovechar retroalimentación para la mejora de un proceso
- Capacidad de diseñar con limitaciones técnicas
- Pensamiento fuera de paradigmas

Estas características/habilidades se cubren en su mayoría por las siguientes materias: Diseño de videojuegos, Motores de juegos, Introducción a las Artes plásticas, Modelado en orgánico, Animación en 3D, Modelado Avanzado, entre otras.

Por medio del estilo de la Facultad:

- Autonomía
- Responsabilidad
- Habilidad para resolver problemas
- Facilidad para trabajar en equipo
- Pro-actividad
- Habilidades analíticas y críticas
- Habilidad para establecer metas
- Habilidad para aprender rápido
- Habilidad para desenvolverse bajo presión.
- Mantener un proyecto con calidad e integridad
- Inglés a nivel avanzado

Por medio de proyectos internos:

Carpeta de trabajos (Tesis)

Servicio Social y Vinculación

Cursos y talleres complementarios

- Desarrollo de principio a fin de un ambiente virtual (o videojuego).
- De 1 a 3 años de experiencia laboral en su área (ya sea de animador, diseñador o programador).
- Habilidad para adaptarse a procesos específicos de un proyecto y al cambio
- Mantener la fe en los proyectos
- Habilidad para contar historias
- Amplio sentido del manejo del tiempo en las animaciones.
- Dirección de un equipo
- Mantener un proyecto con calidad
- Dotes de comunicación hablada y escrita con personas de la misma o diferentes áreas
- Mantener la consistencia en los proyectos
- Habilidad para adaptarse a procesos específicos de un proyecto y al cambio

5. Evaluación de la solución conforme al CACEI

Con el plan de estudios y las diferentes características que lo complementan como laboratorios, cursos, tesis entre otros propuestos, sometemos a una evaluación ante los procedimientos de CACEI la Ingeniería propuesta para acreditar que está realizada conforme a los estatutos del Consejo de acreditación.

Esto con dos objetivos principales:

- 1) No permitir que la cantidad de Artes y Humanidades incluidas en este plan de estudios lo desvíe de su objetivo como ingeniería.
- 2) Asegurar que el plan propuesto cumple con lo necesario para poder ser considerada como una futura carrera para la Facultad de Ingeniería.

La CACEI evalúa tanto el plan de estudios como la infraestructura institucional, por lo mismo, omito aquellos puntos que ya cubre la Facultad de Ingeniería y me remito a evaluar aquellos que son relevantes para el Plan de Estudios.

Retomando lo mencionado en las observaciones del punto **4.1**, los puntos de la evaluación de CACEI que se incluyen para la evaluación son:

- Características de los programas académicos del área de ingeniería y tecnología
- Plan de Estudios
- Investigación y/o desarrollo tecnológico
- Extensión, difusión del conocimiento y vinculación

En general, la evaluación de cada uno de los indicadores contemplados por la CACEI se realiza con cuatro posibilidades: C="Casi Nada", P="Poco", M="Medianamente" y A="Ampliamente" y cada uno de los rubros de los indicadores se evalúan con dos posibilidades: Sí y No, con excepción de aquellos que requieren de mayor especificación.

El dictamen para la acreditación se presenta con tres diferentes posibles resultados:

- **PROGRAMA ACREDITADO:** satisface en su totalidad los requisitos mínimos señalados.
- **ACREDITACIÓN APLAZADA:** no satisface uno o dos de los requisitos mínimos.
- **PROGRAMA NO ACREDITADO:** no satisface más de dos de los requisitos mínimos.

En el caso de los indicadores, una evaluación de Casi Nada o Poco no se considera como satisfactoria.

Características de los programas académicos del área de ingeniería y tecnología**Pertinencia:**

- Documento con la Misión y Visión de la Institución, Unidad Académica y el Programa.
- Documento que especifique porqué y para que fue creado el programa
- Documento con los objetivos de la carrera

A
Sí
Sí
Sí

Estructura Académica

- Organigrama de la Institución, Unidad Académica y el Programa
- Manuales de organización y procedimientos
- Mecanismo para determinar el grado de conocimiento de su comunidad.

A
Sí
Sí
Sí

Cuerpos Colegiados

- Lista de Cuerpos Colegiados
- Periodicidad de las reuniones por Cuerpo
- Funciones relevantes por Cuerpo

A
Sí
Sí
Sí

Plan de desarrollo

- Plan Institucional
- Plan de la Unidad Académica
- Plan del Programa

M
Sí
Sí
No

Participación externa

- Documento que señale la participación de los sectores productivo, social y de servicios en la planeación del programa.

A
Sí

Etapas: Planeación

Tamaño: N/A

A: Amplio

M: Moderado

P: Poco

C: Casi Nada

	Requisito mínimo
	A cubrir por el plan propuesto
	Cubierto por el sistema de la Facultad de Ingeniería

No se cuenta con un Plan de Desarrollo con planeación a corto, mediano y largo plazo dado que no está contemplado en los objetivos de este trabajo de tesis.

Plan de Estudios**Objetivos y Estructura:**

- El plan de estudios tiene explícitos sus objetivos.
- El plan de estudios es del conocimiento de la comunidad académica.

A
Sí
Sí

Perfil del Egresado

- Existe un perfil del egresado
- Es del conocimiento de los egresados
- El programa cuenta con investigaciones de mercado laborales sobre la demanda de los egresados

A
Sí
Sí
Sí

Secuencia

- Las asignaturas cuentan con seriación en los casos que se requiera.
- Existe un mapa curricular del plan de estudios

A
Sí
Sí

Aspectos teóricos prácticos

- No. total de horas de teoría Considerado a 16 semanas
- No. total de horas de laboratorios Considerado a 16 semanas
- No. total de horas de talleres y cursos Considerando 4 cursos de 40 horas c/u
- No. total de horas dedicadas a otras actividades de índole prácticas. Titulación y S. Social
- Total

A
6224
384
160
960
7728

Extensión

- Ciencias Básicas y Matemáticas (mínimo 800 horas) Considerado a 16 semanas
- Ciencias de la ingeniería (mínimo 900 horas) Considerado a 16 semanas
- Ingeniería Aplicada (mínimo 400 horas) Considerado a 16 semanas
- Ciencias Sociales y Humanidades (mínimo 300 horas) Considerado a 16 semanas
- Otros Cursos (mínimo 200 horas) Considerado a 16 semanas

A
1776
1104
1936
896
704

Contenidos

- El plan de estudios cuenta con los contenidos programáticos por asignatura y explícitos, así como las actividades de aprendizaje sugeridas y bibliografía correspondiente.

A
Sí

Revisión

- Existe normatividad para la revisión del plan de estudios
- En qué año se realizó la última revisión del plan de estudios
- En qué año se empezó a aplicar la última revisión del plan de estudios

A
Sí
N/A
N/A

Cobertura

- Mecanismos en operación que permitan verificar el cumplimiento del plan de estudios en cuanto a objetivos y cobertura.

A
Sí

Flexibilidad

- El plan de estudios contiene un conjunto de asignaturas optativas de temas especiales cuyos contenidos puede variar.

A

Sí

Vinculación

- El plan de estudios considera actividades de vinculación con los sectores productivo, social y de servicios y otras instituciones académicas.
- Hay actividades de vinculación fuera del plan de estudios
- Están programadas fuera de los horarios normales de clase
- Tienen valor curricular
- Existen convenios o normatividad que regulen este tipo de actividades

A

Sí

Sí

Sí

Sí

Sí

Titulación

- Existe más de una opción de titulación

A

Sí

Investigación

- Existe por lo menos una asignatura orientada hacia la investigación

A

Sí

Idioma extranjero

- El plan de estudios marca como requisito que los alumnos adquieran un cierto grado de un idioma extranjero

A

Sí

Orientación de titulación

- Existen señalamientos específicos para que los trabajos de titulación se orienten hacia la investigación y/o el desarrollo tecnológico.

A

Sí

Alumnos de tiempo completo y parcial

- El plan de estudios esta adecuado para que pueda ser cursado por alumnos de tiempo completo y parcial.

A

Sí

A: Amplio**M: Moderado****P: Poco****C: Casi Nada**

	Requisito mínimo
--	------------------

	A cubrir por el plan propuesto
--	--------------------------------

	Cubierto por el sistema de la Facultad de Ingeniería
--	--

Investigación y/o desarrollo tecnológico**Características**

- El programa cuenta, al menos, con dos líneas de investigación y/o desarrollo tecnológico claramente definidas.
- Señalar en qué áreas:
 - Ingeniería de Hardware
 - Ingeniería de Software
 - Ciencias de la computación
 - Pedagogía
 - Entretenimiento
 - Manufactura
 - Comercialización

A

Sí

Personal

- El programa cuenta con la información de la participación y actividades de su personal académico en programas de investigación y/o desarrollo tecnológico

A

Sí

Apoyos

- El programa cuenta con espacios dedicados exclusivamente a proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- El programa cuenta con equipo dedicado exclusivamente a proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico
- El programa cuenta con fondos dedicados exclusivamente a proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico.
- El programa tiene control y seguimiento de los proyectos

A

Sí

Sí

Sí

Sí

A: Amplio**M: Moderado****P: Poco****C: Casi Nada** Requisito mínimo A cubrir por el plan propuesto Cubierto por el sistema de la Facultad de Ingeniería

Extensión, difusión del conocimiento y vinculación**Extensión**

- El programa participa en actividades de actualización profesional (ya sean de carácter institucional, de la unidad académica o del programa)
- El programa presta servicios externos

A
Sí
Sí

Difusión del conocimiento

- Existen publicaciones periódicas (ya sean de carácter institucional, de la unidad académica o del programa)
- Existen otro tipo de publicaciones o de difusión (ya sean de carácter institucional, de la unidad académica o del programa)

A
Sí
Sí

Vinculación

- Existe normatividad para la vinculación con los sectores productivo, social y de servicios
- Hay información de las actividades de vinculación que el programa realiza

A
Sí
Sí

Difusión adicional

- El programa participa en actividades de difusión del conocimiento orientadas a la juventud.

A
Sí

A: Amplio**M: Moderado****P: Poco****C: Casi Nada**

	Requisito mínimo
	A cubrir por el plan propuesto
	Cubierto por el sistema de la Facultad de Ingeniería

Conclusión de la evaluación conforme al CACEI

Gran parte de la evaluación es cubierta sin mayor problema, gracias a los sistemas y forma de trabajo ya establecida por la Facultad de Ingeniería, sin embargo, aquellas que dependen de esta propuesta, son, no sólo bien cubiertas sino de una manera amplia, por lo que la implementación de la carrera de Ingeniería de Ambientes virtuales no sólo cumple con los puntos de la CACEI para ser considerada como una carrera de Ingeniería, sino que también, asegura contar con los elementos para ser una Ingeniería de alto impacto en la formación de profesionistas que desarrollen y trabajen con tecnología de punta que sirva como un impulso económico de nuestro país.

6. Conclusiones

Como se pudo constatar, a raíz del análisis y de la gran cantidad de información encontrada respecto al creciente mercado de los videojuegos y el mercado de los Ambientes Virtuales, una Ingeniería de este tipo es una carrera que responde a necesidades emergentes y establece las bases para atender mercados futuros. De igual forma, la cantidad de jóvenes que desean dedicar su tiempo al estudio de estas tecnologías va en aumento, esto gracias a que son expuestos a aplicaciones de entretenimiento de esta naturaleza desde temprana edad, lo cual asegura que la carrera será de gran afluencia.

Se establece como una carrera nueva, y no sólo como un módulo más dentro de Ingeniería de Computación, dado que el campo de investigación y de estudio es muy amplio, y requiere de un perfil muy específico para ubicarse competitivamente en el mercado internacional.

Existen actualmente muchos esfuerzos separados por entrar a la industria, y estos esfuerzos requieren de una fuerte infraestructura de jóvenes preparados, para ir atendiendo las necesidades que surjan a raíz de las brechas que se vayan abriendo en el mercado.

El plan de estudios propuesto, en sinergia con el estilo de trabajo de la Facultad de Ingeniería, acredita de forma sobresaliente los estatutos establecidos por el consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, dando así mayor seguridad respecto a su éxito.

La carrera presume ser una ingeniería con una acrecentada formación en las artes y humanidades, sin dejar de ser una ingeniería (la forma en la que se distribuyen los créditos así lo muestra) y aportando así de manera puntual, una formación más integra a los futuros ingenieros que la cursen.

Las materias, el proyecto de titulación, y la vinculación con el sector empresarial, aseguran que una carrera así pueda acelerar el proceso de crecimiento del estudiantado y con esto, la industria de los Ambientes Virtuales dentro del país y su extensa variedad de aplicaciones.

El proponer un plan de estudios para una ingeniería resultó ser un ejercicio de mucha riqueza, que requirió de profundo análisis y de entendimiento de la situación de la industria de la computación gráfica. Me obligó a explorar y entender tendencias y sobre todo, de comprender de mejor forma el flujo de información y estudios a los que debe ser expuesto un alumno, para no crearle lagunas de conocimiento ni llevarlo a un ritmo que trunque el desarrollo de capacidades. Por último este trabajo de tesis me impulsó a analizar a profundidad los contenidos de lo aprendido y entender que caminos tomar para moldear mi trayectoria profesional.

7. Bibliografía y Referencias

HISTORIA DE LOS VIDEOJUEGOS

Bibliografía

- Forster, Winnie (2005). *The encyclopedia of Game Machines*. Gameplan.
- DeMaria, Rusel (2003). *High Score!: The Illustrated History of Electronic Games*. McGraw-Hill Osborne Media, 2nd edition.
- Chris Köhler (2005). *Power-Up: How Japanese Video Games Gave the World an Extra Life*. Brady Games.

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> • Gamasutra 	Historia de los juegos de rol	http://www.gamasutra.com/view/feature/1706/the_history_of_computer_.php?page=2
<ul style="list-style-type: none"> • Blog de John Radoff 	Historia de los juegos sociales	http://radoff.com/blog/2010/05/24/history-social-games/
<ul style="list-style-type: none"> • Brookhaven National Laboratory 	El primer videojuego	http://www.bnl.gov/bnlweb/history/higinbotham.asp
<ul style="list-style-type: none"> • U.S. Department of Energy 	Investigación y desarrollo	http://www.osti.gov/accomplishments/videogame.html

DEFINICIONES

Bibliografía

- William R. Sherman. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design*. Morgan Kaufman: Series in Computer Graphics.

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> • Real Academia Española 	Ambiente, Virtual e Inmersivo	http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta

EL PROBLEMA A NIVEL NACIONAL

Bibliografía

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> • El Financiero 	Nota del mercado creciente de los videojuegos	http://www.elfinanciero.com.mx/ - 22 de Octubre de 2007. Sección Negocios
<ul style="list-style-type: none"> • El Universal 	Nota del impacto de la banda ancha	http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/61006.html - 5 de Noviembre de 2007. Sección finanzas
<ul style="list-style-type: none"> • Software Gurú 	Nota del desarrollo de Juegos en México	http://www.sg.com.mx/content/view/276 -1 de Enero de 2007. Sección La industria
<ul style="list-style-type: none"> • Latin Intel 	Reporte de la industria de videojuegos en México:	http://www.latinintel.com/latin/aboutus.php

EL PROBLEMA A NIVEL MUNDIAL

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> CS Monitor 	Impacto de los juegos shoot - em up.	http://www.csmonitor.com/2005/0603/p11s01-stct.html
<ul style="list-style-type: none"> Videogames Blogger 	Videoguegos superan a la industria de la música	http://www.videogamesblogger.com/2007/06/27/global-videogame-sales-surpass-music-industry-in-2007.htm
<ul style="list-style-type: none"> Msnbc.com 	Records de ventas	http://www.msnbc.msn.com/id/16597649/
<ul style="list-style-type: none"> NPD Group 	Records de ventas	http://www.npd.com/press/releases/press_070119.html

ORGANISMOS

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> Gamasutra 	Comunidad internacional de desarrolladores y jugadores	http://www.gamasutra.com
<ul style="list-style-type: none"> Creanimax 	Evento anual de animación y videojuegos	http://www.creanimax.com
<ul style="list-style-type: none"> Oelli 	Producción de eventos de la industria del software y los videojuegos.	http://www.oelli.com/
<ul style="list-style-type: none"> Electronic Game Show 	Evento anual de videojuegos	http://www.electronicgameshow.com/
<ul style="list-style-type: none"> World Cyber Games 	Festival cultural de videojuegos	http://mx.worldcybergames.com/

PROGRAMAS DE ESTUDIO SIMILARES

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
Aztech Tech	Programación de Videojuegos y Simuladores virtuales	http://www.aztec-tech.com/Instituto1.htm
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	Licenciado en Animación y Arte Digital	http://www.itesm.edu/wps/portal?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/migration/QRO2/Quer_taro/Programas+educativos/Carreras+profesionales/Programas+en+el+rea+de+Humanidades+y+Ciencias+Sociales/Licenciado+en+Animaci_n+y+Arte+Digital/Plan+de+estudios
Universidad del Valle de México	Ingeniería Interactiva en Animación Digital	http://www.uvmnet.edu/licenciatura/interactiva.asp
Universidad Camilo José Cela. Madrid, España	Licenciatura en Diseño y Desarrollo de Videojuegos	http://www.ucjc.edu/index.php?section=estudios/titulaciones/titulaciones-oficiales/titulaciones-grado/ingenieria-multimedia-videojuego/curso-1
Rochester Institute of Technology	Bachelor in Game Design and Development	http://www.rit.edu/programs/program_detail.php?id=657



EMPRESAS DE LA INDUSTRIA**Referencias**

Empresa	Enlace
• Artefacto Estudio	http://www.artefactoestudio.com
• Alebrije Studios	http://www.alebrije-estudios.com
• Digital Media TV	http://www.dimtv.com
• Iki Gaming	http://www.ikigaming.com
• Larva Game Studios	http://www.larvagamestudios.com
• Nibbo Studios	http://www.nibbo.net
• Sabarasa	http://www.sabarasa.com
• Snake & Eagle Studios	http://www.linaje.net
• Xibalba Studios	http://www.xibalbastudios.com
• InmerSys	http://www.inmersys.com
• Media Eduteiment	http://www.eduteiment.com
• Qubic Design Solutions	http://www.qubic-ds.com

ANÁLISIS DE PERFILES DE EGRESADOS**Referencias**

Fuente	Descripción	Enlace
• Larva Studios	Empresa Mexicana	http://www.larvagamestudios.com
• Pyro Studios	Empresa Española	http://www.pyrostudios.com
• Electronic Arts	Empresa Internacional	http://www.ea.com

TENDENCIAS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS**Referencias**

Fuente	Descripción	Enlace
• Science Daily	Interfaces Naturales de Usuario	http://www.sciencedaily.com/releases/2006/10/061011121830.htm
• Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa	Ambientes Virtuales de Aprendizaje	http://capua100mx.blogspot.com/2010/06/ambientes-virtuales-de-aprendizaje.html
• Home Tech Magazine	Tendencias futuras del entretenimiento	http://www.hometech.com.mx/articulos.php?id_sec=6&id_art=385
• Empresa GAF Imagen	Docente 2.0	http://gafnet.blogspot.com/
• Q Diario	El Futuro de los videojuegos: La Realidad Virtual	
• Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.	Tendencias Educativas para el siglo XXI	http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15/cardona.pdf

TEMARIOS DE MATERIAS ESPECÍFICAS

Bibliografía

Motores de Juego

- Watt & Policarpo (2000). *3D Games - Real-time rendering and Software Technology*, Addison-Wesley.

Diseño de Videojuegos

- Fullerton, Swain, Hoffman (2004). *Game Design Workshop*. San Francisco: CMP Books

Realidad Aumentada

- Woodrow Barfield, y Thomas Caudell (2001). *Fundamentos de Informática usable y Realidad Aumentada*. Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> • University of Southern California 	Modelado Geométrico	http://www-lmr.usc.edu/~requicha/book.html
<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Estudios de Técnicas de Animación de Cataluña, España 	Animación en 3D	http://www.9zeros.com/1/pdf/Iniciacion-a-3DS-MAX-sabados.pdf
<ul style="list-style-type: none"> • Escuela prof. de nuevas tecnologías. Madrid, España 	Modelado Orgánico	http://www.cice.es/uploads/ficheros/cursos_zip/Curso-Oficial-de-Modelado-Organico.pdf
<ul style="list-style-type: none"> • Ovalo Creativos. Murcia, España 	Modelado Orgánico	http://www.ovalocreativos.com/page10.html
<ul style="list-style-type: none"> • Universitat Jaume 	Motores de Juego	http://ima.udg.edu/~amendez/TIC2001/docs/EnginesUJL.pdf
<ul style="list-style-type: none"> • Howard University 	Motores de Juego	http://www.scs.howard.edu
<ul style="list-style-type: none"> • Miguel García Coucher 	Motores de Juego	http://www.codepixel.com/content/view/5262/33/
<ul style="list-style-type: none"> • Q Diario 	Motores de Juego	http://www.gameover.es/destacados/entre-los-suenos-y-el-hardware.html
<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Fotografía, Arte Y Diseño 	Fotografía	http://www.ifadfotografia.com.mx
<ul style="list-style-type: none"> • Casa de las Humanidades 	Guionismo	http://www.cuec.unam.mx/academicas/CURSOS/tallerdeguion.html
<ul style="list-style-type: none"> • UNAM FFyL Licenciatura en Lenguas y Literaturas Hispánicas. 	Guionismo	https://www.dgae.unam.mx/planes/f_filosofia/lengua_lit_modernas.pdf
<ul style="list-style-type: none"> • ENAP Licenciado en artes visuales 	Dibujo	https://www.dgae.unam.mx/planes/f_artes_plasticas/Artes vis.pdf



TEMARIOS DE MATERIAS ESPECÍFICAS

Referencias

Fuente	Descripción	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> FES Cuautitlán Licenciado en Diseño y comunicación visual 	Dibujo	https://www.dgae.unam.mx/planes/fes_cuautli/Dise%F1Com-Cuau.pdf
<ul style="list-style-type: none"> FES Acatlán Licenciado en Diseño Gráfico 	Dibujo	https://www.dgae.unam.mx/planes/acadlan/Dise%F1o-graf_acatlan.pdf
<ul style="list-style-type: none"> CISCO 	Redes orientadas a aplicaciones	http://acishost.acis.org.co/fileadmin/Base_de_Conocimiento/VI_JornadaSeguridad/FernandoRodriguez_VIJNSI.pdf http://posgrados.informatica.uned.es/
<ul style="list-style-type: none"> Universidad Nacional de Educación a Distancia de Madrid 	Inteligencia Artificial Avanzada	http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/POSGRADOS/310301/310301%20M%C3%81STER%20EN%20INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL%20AVANZADA.PDF
<ul style="list-style-type: none"> Universidad Nacional de Patagonia, Argentina 	Realidad Aumentada	http://www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/ias/realaum.pdf
<ul style="list-style-type: none"> Vienna University of Technology 	Realidad Aumentada	http://www.ims.tuwien.ac.at/research/construct3d/
<ul style="list-style-type: none"> TechCrunch 	Mecánicas de Juego	http://techcrunch.com/2010/08/25/scvngr-game-mechanics/
<ul style="list-style-type: none"> Universidad Europea de Madrid 	Diseño de Escenarios Virtuales	http://campusvirtual.uem.es/moodle/uxxi-mo/verprograma_esp.php?asignatura=M998002106
<ul style="list-style-type: none"> Centro de Tecnologías de Información. Guayaquil, Ecuador 	Interfaces Naturales de Usuario	http://www.cti.espol.edu.ec/

Listado de Figuras

Figura 1: Esquema de un Ambiente Virtual Inmersivo	Página 8
Figura 2: Juego Nought and crosses de Alexander S. Douglas	Página 10
Figura 3: Steve Russell y su desarrollo de Spacewar!	Página 11
Figura 4: Fox and Hounds de Ralph Baer	Página 11
Figura 5: Consola Atari 2600 con algunos de los cartuchos más populares	Página 11
Figura 6: Imagen de Pacman realizado por Namco.	Página 12
Figura 7: Consola Famicom y su versión occidental NES Nintendo Entertainment System	Página 12
Figura 8: Imagen de Tétris, lanzado en 1984 por el ruso Alekséi Pázhitnov	Página 13
Figura 9: Carátula de Super Mario Bros. lanzado por Nintendo	Página 13
Figura 10: Generación de consolas de 16 bits. Snes, Turbo Grafx, CPS Changer, Neo Geo	Página 14
Figura 11: Generaciones de 32 y 64 bits: Sony Playstation, Sega Saturn, Nintendo 64 y Atari Jaguar	Página 15
Figura 12: Prototipo del SNES Playstation	Página 15
Figura 13: Dispositivos portátiles	Página 16
Figura 14: Playstation 2, GameCube y Xbox respectivamente.	Página 17
Figura 15: Dos consolas portátiles: Nintendo DS y Sony PSP	Página 17
Figura 16: Las más actuales consolas en el mercado: Sony Playstation 3, Nintendo Wii y Xbox 360	Página 18
Figura 17: Controles del Playstation Move y cámara de Kinect	Página 18
Figura 18: Línea de tiempo de avances tecnológico en la industria de los videojuegos.	Página 19
Figura 19: Extracto del plan de estudios de Ingeniería en Computación.	Página 24
Figura 20: Plan de estudios de la carrera Ingeniería en Ambientes Virtuales	Página 61
Figura 21: Comparación entre los planes de estudio de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Ambientes Virtuales	Página 62

8. Anexos

Temarios de materias curriculares propuestas

- Introducción a las Artes Plásticas
- Modelado Geométrico
- Modelado Orgánico
- Animación 3D
- Diseño de Videojuegos
- Guionismo para Medios Digitales
- Motores de Juego