



## **Resolución CS - 141 / 2024**

JOSÉ C. PAZ, 05 de noviembre de 2024

### **VISTO**

El Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ aprobado por Resolución del MINISTERIO DE EDUCACIÓN N° 584 del 17 de marzo de 2015, la Resolución CS N° 97 del 13 de julio de 2018, la Resolución CS N° 179 del 26 de diciembre de 2023, la Resolución Rectoral N° 401/2024, el Expediente N° 875/2024 del Registro de esta UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ, y

### **CONSIDERANDO:**

Que mediante la Resolución CS N° 97 del 13 de julio de 2018 se aprobó el REGLAMENTO DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA EL DISEÑO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PLANES DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE GRADO Y PRE GRADO, en cuyo artículo segundo, primer párrafo establece que “En el mismo acto de creación de la nueva Carrera de Grado o Pre-grado el CONSEJO SUPERIOR DE LA UNPAZ le encomendará al RECTORADO la conformación de una Comisión Técnica para el Diseño del Plan de estudios de la Carrera, que estará integrada por tres (3) docentes/investigadores/as de reconocida trayectoria en el área disciplinar correspondiente, y que serán propuestos por el CONSEJO DEPARTAMENTAL en el que se haya encuadrado la Carrera”.

Que mediante la Resolución CS N° 179 del 26 de diciembre de 2023 se creó la Carrera de TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS dentro del ámbito del DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA de esta Universidad.

Que mediante la Resolución Rectoral N° 401/2024 se conformó la Comisión Técnica para el Diseño del Plan de Estudios de la Carrera de TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS.

Que como consta en las actuaciones de la referencia, la Comisión Técnica elaboró el mencionado Plan de Estudios.

Que el CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, tal como consta en el Acta N° 48 de la Sesión del mismo número de fecha 08 de octubre de 2024, ha tomado la debida intervención conforme a las competencias que le fueron otorgadas mediante el artículo 77 inciso e) del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA ha tomado su debida intervención.

Que la SECRETARÍA GENERAL y la DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS, dependiente de la SECRETARIA LEGAL Y TÉCNICA han tomado la intervención de acuerdo a su competencia.

Que la presente medida se adopta en ejercicio de las atribuciones conferidas por el inciso g) del artículo 63 del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ, aprobado por Resolución del entonces MINISTERIO DE EDUCACIÓN n° 584/15.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ**

**RESUELVE:**



ARTÍCULO 1º.- Apruébase el Plan de Estudios de la carrera de **TECNICATURA UNIVERSITARIA EN PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS** que como anexo forma parte de la presente medida.

ARTÍCULO 2º.-Regístrese, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ y cumplido, archívese.

Lic. Santiago Mónaco

Secretario

CONSEJO SUPERIOR

Abog. Darío Kusinsky

Presidente

CONSEJO SUPERIOR

## Archivos adjuntados

Nombre del archivo
EXP_875- 2024_ANEXO_I_(Plan_de_estudios_Tec_Univ_en_Programacio_n_de_Videojuegos).pdf

---

## ANEXO

### DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

#### Plan de estudios de la Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos

1. **Nombre de la carrera:** Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos.
2. **Título/s que otorga:** Técnico/a Universitario/a en Programación de Videojuegos.
3. **Carga horaria total:** 1376 horas.
4. **Modalidad de cursada:** Presencial.

**5. Requisitos de ingreso:**

Poseer título de nivel secundario, o bien ser mayor de 25 años sin título de educación secundaria, y completar los requerimientos establecidos en el artículo 7° de la Ley N° 24.521 y en la normativa institucional correspondiente. Haber completado el Ciclo de Inicio Universitario (CIU), o bien cumplir con los requisitos para la eximición del CIU, establecidos en la normativa institucional correspondiente.

**6. Unidad académica de gestión de la carrera:**

Departamento de Economía, Producción e Innovación Tecnológica.

**7. Fundamentación del proyecto:**

La industria de los videojuegos se viene constituyendo como un sector clave en el campo del entretenimiento y la cultura. En este contexto, el plan de estudios de la Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos se propone como un instrumento adecuado para aportar a la creciente demanda de profesionales especializados, generada por el desarrollo exponencial del sector.

La Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos se estructura en torno de los aspectos esenciales comunes a todos los videojuegos. Concebidos en tanto producciones culturales complejas, éstos presentan relaciones de dependencia e influencia mutua con diversos campos de la actividad social, artística, científico-técnica y cultural. En el marco de esta tecnicatura y desde una perspectiva tecno-social, los videojuegos serán concebidos en tanto programas computacionales. En este escenario, los fundamentos de la programación, de la arquitectura computacional, de los sistemas de procesamiento distribuido y algunas técnicas y modelos propios del campo de la inteligencia artificial se convierten en el conjunto de herramientas conceptuales habilitantes para la producción de videojuegos, tal como se expresa en el Plan de Estudios que aquí se presenta.

La Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos amplía la oferta académica de la UNPAZ en el campo de los videojuegos, mediante una propuesta formativa de pregrado, que asume como principal desafío formar profesionales con amplio dominio de los conceptos, técnicas y herramientas vinculadas a la programación en este campo específico. Al mismo tiempo, el plan de estudios está organizado con el propósito de favorecer un alto nivel de articulación con la Licenciatura en Diseño y Producción de Videojuegos y ofrecer una formación sólida en los fundamentos de la programación para quienes deseen continuar otros estudios de grado relacionados con la informática.

Esta nueva carrera se centra en los aspectos técnicos y computacionales fundamentales para la creación de videojuegos, y apuesta a cubrir un área clave en la formación tecnológica, y al mismo tiempo a reforzar la oferta académica de la universidad en el campo de la informática y la programación. De esta manera, la UNPAZ afianza su compromiso con la innovación educativa y el desarrollo de competencias críticas para el sector tecnológico y cultural.

## **8. Propósitos generales de la carrera:**

La Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos se propone:

- Formar profesionales con conocimientos en programación de videojuegos, capaces de desarrollar tareas en organizaciones públicas y privadas.
- Promover la formación académica y el desarrollo de proyectos de vinculación y transferencia tecnológica en el campo de los videojuegos.
- Aportar a la renovación de la oferta académica de la UNPAZ en el campo de las tecnologías.
- Contribuir a la generación de propuestas formativas de pregrado que permiten una inserción laboral relativamente rápida y articulada con carreras de grado.

## **9. Objetivos de la carrera:**

Se espera que los y las estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos:

- Realicen tareas de diseño, modelado, desarrollo y testeado de videojuegos (2D, 3D, VR y RA) y de programas interactivos en tiempo real.
- Elaboren abstracciones adecuadas para resolver problemas computacionales propios del campo de los videojuegos.
- Construyan soluciones bajo los paradigmas “estructurado” y “orientado a objetos”, empleando los lenguajes formales más difundidos en el campo de los videojuegos y poniendo en juego los fundamentos de la programación.
- Planifiquen y configuren ambientes de programación que aseguren la factibilidad técnica en proyectos de desarrollo de videojuegos multiplataforma y en ambientes distribuidos.
- Dominen las herramientas digitales y las técnicas relacionadas con los motores de videojuegos.
- Extiendan los ambientes de trabajo mediante el desarrollo de utilidades específicas.

---

## 10. Alcances del título:

Los/as Técnicos/as Universitarios/as en Programación de Videojuegos de la Universidad Nacional de José Clemente Paz serán graduados con conocimientos y capacidades teóricas y técnicas para desempeñar las siguientes actividades:

1. Programar proyectos de videojuegos en sus diferentes etapas, sirviéndose de diversidad de herramientas y motores de desarrollo vigentes en la industria.
2. Desarrollar scripts, comportamientos, sistemas modulares aplicando herramientas de depuración, integración de assets, conexión de red, edición de niveles y otros recursos de programación de acuerdo a los requisitos de cada proyecto.
3. Colaborar en la definición de tecnologías, hardware y herramientas de desarrollo aplicables en la génesis de un proyecto.
4. Analizar las condiciones de jugabilidad en videojuegos u otros proyectos para programar eficientemente su funcionamiento.
5. Integrar equipos multidisciplinarios de trabajo para el desarrollo de proyectos de videojuegos.

## 11. Perfil del egresado/a:

Los graduados y las graduadas de la Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos de la UNPAZ se destacarán como profesionales con habilidades para desempeñarse en áreas relacionadas con la programación, centrándose especialmente en el desarrollo de videojuegos. Este perfil profesional se caracterizará por su dominio de los lenguajes de programación ampliamente utilizados en el ámbito de desarrollo, como C++, C#, GDscript, entre otros, así como los entornos y motores correspondientes, de acuerdo con los estándares internacionales establecidos, como Unreal Engine, Unity, Godot, entre otros. Además, contarán con un profundo conocimiento de las diversas plataformas a nivel de hardware, como dispositivos móviles, computadoras, consolas, etc., y serán competentes en la aplicación de sus conocimientos de programación en distintas áreas. Los graduados y las graduadas de la Tecnicatura en Programación de Videojuegos estarán preparados/as para desempeñarse en una amplia variedad de roles, desde emprender de manera independiente ofreciendo servicios a distancia, hasta formar parte de un equipo en una posición de empleo presencial. Los egresados y las egresadas estarán capacitados/as para llevar a cabo diversas actividades, que abarcan desde trabajar de manera independiente ofreciendo servicios, hasta emprender proyectos propios. También podrán desempeñarse en roles dependientes para estudios de terceros y realizar tareas específicas mediante contratos por proyectos, entre otras posibilidades. Su participación en proyectos será integral, ya que podrán involucrarse tanto en la concepción inicial como en el desarrollo activo de los mismos. Poseerán las habilidades técnicas y los conocimientos teóricos necesarios para colaborar de manera efectiva con expertos de diversas disciplinas, ampliando su capacidad para contribuir al desarrollo de herramientas destinadas a la manipulación de recursos relacionados con la imagen, el sonido y el diseño. Además, contarán con los conocimientos necesarios para introducirse en el desarrollo sobre plataformas de hardware innovadoras, como las vinculadas a las tecnologías de realidad aumentada y virtual.

En resumen, los graduados y las graduadas estarán formados/as para enfrentar los

desafíos del campo laboral de los videojuegos, mostrando versatilidad y competencia tanto en el ámbito técnico como en el trabajo colaborativo interdisciplinario; y serán competentes para participar y colaborar en proyectos de transferencia, extensión y vinculación tecnológica relacionadas con el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para el ámbito de los videojuegos.

## **12. Estructura curricular:**

El diseño curricular de la Tecnicatura Universitaria en Programación de Videojuegos está compuesto por diecinueve espacios de formación destinados al abordaje de los contenidos considerados necesarios para participar de manera activa, crítica e informada en el campo profesional. Se incluye un conjunto de contenidos destinados a la formación integral los técnicos y técnicas, tales como conocimientos físico-matemáticos orientados a la solución de problemas, la introducción al estudio de una lengua extranjera, la presentación del campo específico de los videojuegos desde múltiples dimensiones de análisis y, muy especialmente, los debates y reflexiones en torno al quehacer técnico desde la perspectiva de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Por otra parte, se enfoca en los conceptos centrales sobre los que se asienta el desarrollo tecnológico en el campo específico de los videojuegos. En particular, los fundamentos de la programación desde los paradigmas “estructurado” y “orientado a objetos”, la conceptualización de los motores de videojuegos, el estudio de su arquitectura interna y sus posibles implementaciones, la organización interna de los sistemas computacionales, las redes de computadoras y los sistemas distribuidos, y una selección de modelos pertenecientes al área de la inteligencia artificial aplicada al campo de los videojuegos. Al mismo tiempo, y desde una perspectiva vinculada a lo instrumental o al saber hacer, se abordan las técnicas y herramientas empleadas en el diseño de videojuegos, en la computación gráfica y sonora, y en la programación de dispositivos relacionados con las tecnologías inmersivas. Es precisamente en este campo donde se contextualizan el resto de los saberes abordados en la carrera, con el propósito de consolidar una formación técnica con capacidad de poner en acción los fundamentos de la disciplina durante su ejercicio profesional. Los distintos espacios curriculares se articulan con la intención de favorecer el desarrollo de nuevas herramientas (y los modos de uso derivados de ellas) y el desarrollo e implementación de proyectos planificados y ejecutados metodológicamente, además de estimular el ejercicio profesional con capacidad transformadora en el campo de los videojuegos.

En síntesis, la Tecnicatura en Programación de Videojuegos propone una formación práctica integral, que comprende la búsqueda de soluciones a diversos problemas y desafíos, así como espacios de práctica en laboratorios de computación, elaboración de documentos de diseño y de informes técnicos sobre los proyectos abordados. La enseñanza de contenidos prácticos está presente en doce de las diecinueve unidades curriculares que integran la carrera. El recorrido formativo inicia en el primer cuatrimestre con la asignatura Fundamentos de Programación y culmina con el Taller de proyecto integrador.

Código	Unidad curricular	Cuatrimestre	Carga horaria		Correlatividades
			Semanal	Total	
<b>PRIMER AÑO</b>					
01	Introducción a los videojuegos	I	6	96	-
02	Fundamentos de programación	I	6	96	-
03	Elementos de matemática	I	4	64	-
<b>Carga horaria cuatrimestre I: 256 horas</b>					
04	Inglés técnico	II	4	64	-
05	Diseño y programación orientada a objetos	II	6	96	2
06	Programación gráfica I	II	4	64	2
07	Motores de videojuegos I	II	4	64	1, 2
<b>Carga horaria cuatrimestre II: 288 horas</b>					
<b>Carga horaria PRIMER AÑO: 544 horas</b>					
<b>SEGUNDO AÑO</b>					
08	Programación gráfica II	III	4	64	6
09	Taller de diseño de videojuegos	III	6	96	1
10	Modelos matemáticos y físicos para videojuegos	III	6	96	3
11	Motores de videojuegos II	III	4	64	5, 7
<b>Carga horaria cuatrimestre III: 320 horas</b>					
12	Taller de sonido para videojuegos	IV	4	64	2, 9
13	Organización de computadoras y desarrollo multiplataforma	IV	4	64	2
14	Programación sobre redes y sistemas distribuidos	IV	4	64	5
15	Motores de videojuegos III	IV	4	64	10, 11
<b>Carga horaria cuatrimestre IV: 256 horas</b>					
<b>Carga horaria SEGUNDO AÑO: 576 horas</b>					
<b>TERCER AÑO</b>					
16	Diseño y programación de herramientas para videojuegos	V	4	64	5
17	Inteligencia artificial para videojuegos	V	4	64	11
18	Laboratorio de tecnologías inmersivas	V	4	64	5,7,9
19	Taller de proyecto integrador	V	4	64	11,12,13
<b>Carga horaria cuatrimestre V: 256 horas</b>					
<b>Carga horaria TERCER AÑO: 256 horas</b>					
<b>CARGA HORARIA TOTAL TÉCNICO UNIVERSITARIO EN PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS: 1376 horas</b>					

---

**13. Contenidos mínimos:****PRIMER AÑO****1. Introducción a los videojuegos.**

Ciencia, tecnología, industria y desarrollo. Modos de producción de las industrias culturales. Software y cultura libres. Producciones técnico-culturales e impacto social (dimensiones económicas, legales, ambientales). Introducción a la historia de los videojuegos. Los videojuegos como producciones culturales complejas. Diseño y desarrollo desde una perspectiva multidisciplinar (roles, división de tareas, especialización, dinámicas de trabajo en equipos y comunicación). Industrias culturales, principales actores. Ámbitos local e internacional. Videojuego como medio. Géneros, clasificaciones y plataformas. Conceptos generales de diseño de juegos. Diseño de experiencias de usuario. Documentos de diseño. Introducción al marco de trabajo MDA (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas). Testeo. Diseño iterativo. Técnicas de prototipado. Mecánicas básicas. Núcleo de jugabilidad. Reglas (definición en profundidad).

**2. Fundamentos de programación.**

Dispositivos de lógica programable. Entornos de desarrollo. Intérpretes y compiladores. Problemas computacionales. Estrategia de solución. Algoritmos. Programas. Instrucciones simples (comandos y acciones). Secuencia de instrucciones (orden). Lenguajes formales (sintaxis y semántica). División en subproblemas. Rutinas (procedimientos y funciones). Parametrización de soluciones. Estructuras de control de flujo (condicional, alternativa condicional, repetición simple, repetición condicional, múltiples vías). Expresiones y operadores (aritméticos, lógicos y relacionales). Variables, constantes y enumeraciones (operaciones y funciones). Tiempo de ejecución y noción de estado interno de un programa. Tipos de datos simples. Estructuras de datos estáticas (registros, vectores y matrices) y algoritmos asociados. Pseudoaleatoriedad. Elementos (sentencias, bloques, directivas y comentarios) y atributos (legibilidad, modularidad, portabilidad) del código fuente. Secuencias pseudoaleatorias (funciones generadoras). Tratamiento de secuencias. Gestión de entrada y salida de datos. Condiciones de inicio y borde. Introducción a las técnicas de ejecución controlada, detección, localización y corrección de errores. Introducción al testeo unitario.

**3. Elementos de matemática.**

Lógica de primer orden. Álgebra de Boole: aplicaciones de la lógica a la programación (estructuras condicionales y expresiones lógicas). Nociones vectoriales aplicadas a la programación. Matrices y operatoria matricial como organización y transformación de datos e imágenes. Conjuntos, relaciones y funciones como modelizadores de situaciones. Casos específicos: funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.

#### **4. Inglés técnico.**

Tipología y estructura de textos técnicos y profesionales. Superestructura y macroestructura de textos informativos. Texto y paratexto. Ideas principales y secundarias. Marcadores simples del discurso. Estrategias para la comprensión e interpretación de textos orales y escritos en inglés. Estrategias discursivas para la confirmación o aclaración de contenidos o procesos. Escritura de resumen a partir de textos. Producción oral sintética de textos. Corpus de vocabulario académico. Sistema verbal. Tipología del sistema verbal. Modalidad. Frase nominal. Presentación de desarrollos informáticos.

#### **5. Diseño y programación orientada a objetos.**

Paradigma orientado a objetos. Lenguaje unificado de modelado (UML). Principios fundamentales de modelado (abstracción, delegación, encapsulamiento, polimorfismo). Lenguajes de programación orientada a objetos. Ambientes de desarrollo y ejecución. Objetos (atributos, métodos y comportamientos). Variables y funciones miembro. Referencias y mensajes. Clases. Relaciones de agregación, composición y herencia. Clases abstractas. Clases y métodos virtuales. Interfaz e implementación. Sobrecarga de operadores. Colecciones (arreglos, listas y diccionarios). Iteradores. Tipos enumerados y extensiones. Orden superior. Funciones Lambda. Excepciones y manejo de errores. Testeo unitario automatizado. Introducción a patrones de diseño. Ambientes de programación orientada a objetos disponibles en motores de videojuegos. Atributos del código fuente (legibilidad, estilo, convenciones y reglas semánticas).

#### **6. Programación gráfica I.**

Edición de imágenes. Transformaciones. Capas, canales y transparencia. Manejo del color. Principios básicos de animación. Efectos de profundidad. Tipos de proyecciones. Cámaras y paneo. Diseño de interfaces de usuario. Programas interactivos. Tratamiento de eventos. Máquinas de estados finitos. El bucle principal de un videojuego. Programación de gráficos en 2D. Sistemas de coordenadas de pantalla. Mapas de bits. Sistemas de representación. Formatos de archivos gráficos. Técnicas de suavizado y sincronización. Escenas, objetos y planos. Desplazamiento de objetos (basado en tablas, pseudoaleatorio, sinusoidal, splines). Composición de imágenes a partir de elementos comunes (baldosas o azulejos). Efectos de transición. Interpolación lineal. Interfaces de comunicación entre programas y bibliotecas de funciones. Sistemas de partículas y efectos especiales en 2D.

#### **7. Motores de videojuegos I.**

Introducción a los motores de videojuegos. Contenido (datos) y herramientas de desarrollo y ejecución (motores). Arquitectura y prestaciones de los motores de videojuegos típicos. Arquitectura de los dispositivos computacionales y abstracciones lógicas. Gestión de sistemas de soporte (Integración de subsistemas, bitácora, configuración). Gestión de recursos digitales y almacenamiento. Gestión del ciclo principal del juego. Dispositivos de interfaz de usuario. Motor de renderizado. Subsistemas de animación. Subsistemas de gestión de audio. Motores de física. Gestión de colisiones. Ambientes de programación y

lenguajes. Metáfora principal (mundo del juego, objetos dinámicos, estructuras jerárquicas, composiciones y relaciones). Extensiones e integración con herramientas externas. Herramientas de depuración y análisis de performance. Herramientas de construcción de código ejecutable.

## **8. Programación gráfica II.**

Sistemas de coordenadas espaciales (globales y locales). Objetos geométricos en el espacio tridimensional. Proyecciones (paralelas y en perspectiva). Transformaciones (escalado, traslación, rotación y deformaciones). Animación mediante transformaciones. Cámaras. Iluminación (materiales y luces). Texturas (coordenadas y aplicación). Recorte de objetos fuera de plano. Sistemas de coordenadas bidimensionales y dispositivos gráficos. Flujo de procesamiento en sistemas 3D. Sistemas de programación en 3D (bibliotecas de funciones, primitivas y atributos). Integración de imágenes en 3D, interfaces de usuario y sistemas de ventanas. Efectos (nieblas, transparencias, suavizados, difuminados dinámicos). Análisis de performance y técnicas de optimización. Procesamiento con soporte de GPU. Programación de sombreadores (introducción a los lenguajes de propósito específico). Gráficos 3D y motores de videojuegos.

## **9. Taller de diseño de videojuegos.**

Diseño y realización de un prototipo de videojuego. Tipos de diseñadores de juegos. Técnicas y herramientas de prototipado. Elaboración de documento de diseño (GDD). MDA (Mecánicas, Dinámicas, Estéticas). Implementación de un plan de trabajo de acuerdo al ciclo de desarrollo de sistemas aplicado a videojuegos. Diseño y producción de prototipos mediante iteración de mecánicas básicas. Implementación del ciclo nuclear del juego. Aplicación de nociones elementales de sociología y psicología al prototipo de un videojuego. Análisis, estudio y ajustes sobre el estado de flujo y curva de aprendizaje. Diseño de sistemas de juego. Técnicas de ajuste y balance iterativo. Diseño y producción de interfaces de usuario desde experiencia potencial. Diseño de niveles. Elaboración de casos de prueba y puesta en marcha de testeo avanzado (técnico y experiencias de usuario). Posibilidades y restricciones de diseño de juegos sobre diversas plataformas. La innovación tecnológica en el mundo del trabajo, relaciones laborales y rol del Estado. Marcos normativos y regulatorios. Casos de estudio. Responsabilidad y ética profesional. Perspectiva de género.

## **10. Modelos matemáticos y físicos para videojuegos.**

Sistemas de coordenadas: ubicación de objetos en el plano y el espacio tridimensional, unidades y medidas. Coordenadas locales y globales en videojuegos 2D y 3D. Vectores como fuerzas y movimientos. Rectas y Planos: aplicaciones al movimiento de objetos; plano inclinado, leyes de Newton, cantidad de movimiento. Transformaciones lineales para representar movimientos en el plano. Energía. Oscilaciones y ondas para representar modelos periódicos y fuentes sonoras en el espacio 3D. Cuerpos rígidos y tratamiento de colisiones en videojuegos.

---

## **11. Motores de videojuegos II.**

Arquitectura de los motores de videojuegos. Principios de diseño (reutilización, abstracción, modularidad, extensibilidad y facilidad de uso). Configuración e infraestructura. Algoritmos y estructuras de datos aplicables en la programación de motores de videojuegos. Diseño e implementación de subsistemas principales (temporizadores y mecanismos de sincronización, gestión de errores y bitácoras, manejo de recursos, gestión de objetos y jerarquías, sistemas de renderizado, gestión de escenas, interfaces de usuario, dispositivos de entrada y salida de datos, subsistemas de sonido, sistemas de física y gestión de colisiones). Lenguajes de programación y extensibilidad. Integración con aplicaciones y bibliotecas de funciones externas. Programación de guiones y extensibilidad. Patrones de diseño aplicados a motores de videojuegos. Modelos de programación y motores de videojuegos.

## **12. Taller de sonido para videojuegos.**

Diseño y realización de la experiencia sonora sobre un prototipo de videojuego. Orígenes y escuelas de arte sonoro. Introducción a la teoría musical. Principios de acústica y psicoacústica. Física del sonido y terminología básica. Edición de audio empleando sistemas de representación digital y gráfica (espectrogramas). Composición y transcripción de piezas sonoras empleando notación musical. Edición y mezcla de audio en entornos multipista. Introducción al protocolo MIDI (Interfaz digital de instrumentos digitales). Sistemas de transmisión de audio. Técnicas y algoritmos de compresión. Creación de fuentes de sonido, sonido de fondo, efectos sonoros, música y efectos especiales. Diseño y producción de audio interactivo. Introducción al audio en entornos 3D. Técnicas y estándares de efectos ambientales. Producción de sonidos envolventes. Análisis y edición de componentes espectrales de la voz humana. Fundamentos de la síntesis de sonido. Envolventes ADSR. Programación de sonido procedural. Componentes de sonido y motores de videojuegos.

## **13. Organización de computadoras y desarrollo multiplataforma.**

Arquitectura computacional (modelo de Vonn Neumann y concepto de programa almacenado). Componentes fundamentales (unidad central de procesamiento -UCP-, memoria, dispositivos de entrada/salida y buses del sistema). Estructura y funcionamiento de la UCP. Repertorios de instrucciones. Control microprogramado. Interrupciones. Procesadores superescalares y paralelismo a nivel de instrucciones. Memoria interna (principal, cache, cache del procesador). Memoria externa (dispositivos y medios de almacenamiento, configuraciones tolerantes a fallos). Jerarquía de memorias. Dispositivos de entrada/salida. Arquitectura de buses del sistema. Soporte al sistema operativo. Código máquina y programación en lenguaje ensamblador. Compiladores optimizadores. Funciones y facilidades del sistema operativo (gestión de procesos y memoria, planificación, manejo de archivos y conectividad). Conceptos, técnicas y herramientas orientadas a la programación multiplataforma (niveles de abstracción, compiladores cruzados, depuración, performance, análisis estático y dinámico del código de programa, bibliotecas de funciones). Programación multiplataforma y motores de videojuegos.

#### **14. Programación sobre redes y sistemas distribuidos.**

Infraestructura de comunicaciones. Modelo de capas. Familia de protocolos TCP/IP. Modelo de programación Berkeley Sockets. Introducción a la programación concurrente (multiprocesos y multihilos). Técnicas de serialización y replicación de objetos. Sincronización de objetos en sistemas distribuidos. Modelo de funciones remotas. Arquitecturas cliente/servidor y par-a-par. Diseño de videojuegos multijugador. Escalabilidad de soluciones. Arquitectura de rendimiento y confiabilidad. Introducción a la seguridad. Herramientas de análisis y diagnóstico. Integración con servidores de terceras partes (emparejamiento, perfilado y logros, almacenamiento remoto, estadísticas, distribución de actualizaciones). Subsistemas de red y motores de videojuegos.

#### **15. Motores de videojuegos III.**

Sistemas de renderizado 3D. Aplicación de grafos en la gestión de escenas. Materiales y texturas. Iluminación. Sistemas de animación. Sistemas de partículas. Programación de sombreadores. Sistemas de inteligencia artificial. Patrones de diseño aplicados al diseño de motores de videojuegos (de creación, estructurales, de comportamiento e idiomáticos). Programación de bajo nivel y multilenguaje. Programación distribuida y concurrente (CPU/GPU). Capas de abstracción y soporte multiplataforma. Análisis de performance. Técnicas de perfilado. Empaquetado y distribución de aplicaciones.

#### **16. Diseño y programación de herramientas para videojuegos**

Historia de las herramientas orientadas a la programación de videojuegos. Estudio de casos. Diseño y desarrollo de herramientas enfocadas a instancias de diseño/producción específicas. Economía y calidad. Diseño y programación de herramientas de depuración y monitorización. Codificación de la información, formatos de archivos digitales e interfaces de programación entre aplicaciones. Editores de niveles. Herramientas destinadas a los equipos de producción y a los usuarios finales. Herramientas destinadas a optimizar las tareas de desarrollo e integración (control de versiones, incorporación de recursos digitales, testeo automatizado). Introducción al diseño sistémico (con foco en la facilidad de integración de contenido). Introducción al diseño e implementación de lenguajes de programación de dominio específico (sistemas de guionado).

#### **17. Inteligencia artificial para videojuegos.**

Elementos de inteligencia artificial aplicados a videojuegos. Consideraciones de diseño. Técnicas de inteligencia artificial y géneros de videojuegos. Representación del entorno o mundo del juego. Métodos de navegación. Planificación. Búsqueda de caminos. Objetivos y evasión de obstáculos. Agentes y comportamientos. Sistemas basados en mensajes. Comportamientos emergentes. Máquinas de estado finito. Árboles de comportamiento. Sistemas de reglas. Lógica difusa. Máquinas de estados difusos. Recorridos sobre grafos (anchura, profundidad, Dijkstra y A\*). Vida artificial. Aprendizaje automático. Algoritmos genéticos. Redes neuronales. Técnicas y herramientas de depuración orientadas a sistemas inteligentes. Inteligencia artificial y motores de videojuegos.

## **18. Laboratorio de tecnologías inmersivas.**

Introducción a los equipos, herramientas y ambientes de desarrollo asociados a las tecnologías inmersivas. Desarrollo de prototipos (realidad virtual y realidad aumentada) en laboratorio. Fundamentos de tecnologías inmersivas y experiencias de usuario. Realidad virtual. Visión estereoscópica. Imágenes volumétricas. Realidad aumentada. Imágenes holográficas. Realidad mixta. Mundo físico y contenidos digitales, medios y formatos. Campos de aplicación. Tecnologías asociadas: equipos y dispositivos. Percepción, biomecánica y ergonomía. Sistemas de locomoción, rastreo, interacción y comunicación. Consideraciones de diseño. Interfaces de programación. Estándares orientados al desarrollo multiplataforma. Consideraciones de performance. Análisis de performance en ambiente de laboratorio. Realidad virtual/aumentada y motores de videojuegos.

## **19. Taller de proyecto integrador.**

Diseño, programación, gestión, producción y publicación de videojuegos. Conformación del equipo de desarrollo y producción. Definición de roles. Desarrollo del plan de trabajo. Elaboración de casos de prueba. Ciclo de vida del desarrollo de software. Métricas y costeo aplicado a la programación. Construcción de soluciones multiplataforma. Gestión de entornos de desarrollo de software. Ajustes. Documentos de producción y diseño. Estimación de tiempos de producción. Estimación presupuestaria. Calendarios. Prototipo Alpha. Prototipo Beta. Plataformas de publicación. Seguimiento y analíticas de juego. Testeos. Análisis post-producción.

## Hoja de firmas