




Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30

- El formato SIP-30 es un formato digital el cual puede ser completado con un procesador de texto y guardarse como archivo PDF para su envío.
- Adicionalmente será necesario anexar la solicitud firmada por el director de la Unidad Académica respectiva y el acuerdo de Colegio donde se avaló su registro; tenga listos los archivos al momento de ingresar su solicitud en el formulario en línea.
- El enlace de atención única para esta y otras gestiones es: <https://forms.office.com/r/c8DLS6VBv1> (copie y pegue en un navegador web si el enlace no funciona)

- Tome en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado ([REP 2017](#)) para el llenado de este formato, a continuación se presentan algunas definiciones útiles:
 - *Número de semanas por semestre del programa:* Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.
 - *Tipo de horas:* Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.
 - *Número de horas – semana:* Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.
 - *Total de horas al semestre:* Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando Número de semanas por número de horas-semana.
 - *Créditos* (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017): FÓRMULA DE CÁLCULO: $16 \text{ hrs.} = 1 \text{ crédito (horas totales / 16)}$, no deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse a número entero.

- Para el registro de unidades de aprendizaje de modalidad no escolarizada o mixta incluya adicionalmente los campos marcados con el color azul
- En todos los campos existen comentarios en forma de  globo que sirven de ayuda para el requisitado correspondiente, en caso de duda solicite apoyo del asesor didáctico de la UTEyCV de su Unidad Académica.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|----------------------------|---------------------------------|-------------------------|----|--|
| Unidad académica: | Centro de Investigación en Computación | | | | | | | | | | |
| Programa académico: | Maestría en Ciencias en Ingeniería de Computo | | | | | | | | | | |
| | Doctorado | | | Orientación profesional | | | | | | | |
| X | Maestría | | | X Orientado a la investigación | | | | | | | |
| | Especialidad | | | Con la industria | | | | | | | |
| | | | | Especialidad médica | | | | | | | |
| Nombre de unidad de aprendizaje: | Sesión de colegio donde se propuso: | | 11a Sesión Ordinaria del 2021 | | | | Fecha de propuesta: | | 25 de noviembre de 2021 | | |
| | Introducción a las Ciencias Cognitivas Computacionales | | | | | | | | | | |
| | Clave de la unidad de aprendizaje: | | | | | | | Créditos: | | 5 | |
| | Semanas del semestre | | 18 | Horas a la semana: | | | 4 | Horas totales: | | 72 | |
| Tipo de unidad de aprendizaje: | Obligatoria: | | | | Optativa: | | X | | Observaciones: | | |
| | Semestre: | | | | | | | | | | |
| | Teórica (%): | | 100 | Práctica (%): | | | Teórico-prácticas (%): | | | | |
| Área del conocimiento: | Ingeniería y Ciencias Físicomatemáticas | | X | Ciencias Sociales y Administrativas | | | Ciencias Médico Biológicas | | Interdisciplinario | | |
| Modalidad no escolarizada: | No escolarizada | | Nombre de la Plataforma: | | | | | | | | |
| | Mixta | | Presencial (%): | | | | | En plataforma (%): | | | |
| Horas establecidas en el programa de estudios: | Presenciales (si procede) (horas x semana) | | | | | | | En plataforma (horas x semana): | | | |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

| Conocimientos | Habilidades y destrezas | Actitudes y valores |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Máquina autoprogramable ● Principios de las Redes Neuronales ● Paradigma simbólico ● Método conexionista ● Inteligencia Artificial Explicable | <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar claramente las ventajas y desventajas de cada uno de los conocimientos adquiridos. ● Capacidad para extrapolar los conocimientos adquiridos. | <ul style="list-style-type: none"> ● Deseo del alumno por investigar por su cuenta los temas vistos en clase. ● Capacidad para comprender y reflexionar sobre los temas del curso. |

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Dentro de las Ciencias de la Computación el área de las Ciencias Cognitivas Computacionales es vital para los alumnos que deseen aprender los avances de los investigadores en el desarrollo de algoritmos computacionales inspirados en las habilidades cognitivas del ser humano, tales como: percepción, memoria, creatividad, autorregulación, anticipación, atención, creatividad, predicción afectiva, capacidad de abstracción, lenguaje, emoción, planificación, pensamiento lateral, comprensión, metacognición y organización entre otras.

II. Proximidad formativa

| Áreas multi, inter y transdisciplinarias | Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento | Sectores sociales |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Ciencias Cognitivas ● Bioética ● Lingüística Computacional ● Psicología y Antropología | <ul style="list-style-type: none"> ● Inteligencia Artificial y Cómputo Científico | <ul style="list-style-type: none"> ● Mejora de habilidades cognitivas en caso de enfermedad y para asistencia a la educación |

Estrategia de asociación: Estancias en clínicas o laboratorios donde se estudian enfermedades cognitivas. Estudios de campo en escuelas primarias para detectar problemas cognitivos en los niños en la búsqueda de desarrollar sistemas inteligentes que asistan a los estudiantes.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

| Descripción |
|-------------|
| |

| Evidencias como proceso de aprendizaje | Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum) | Ponderación |
|--|--|-------------|
| | | |

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

| Receptiva | Resolutiva | Autónoma | Estratégica |
|-----------|------------|----------|-------------|
| | | | |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Contenido temático

| | | |
|------|--|----------|
| 1. | Los inicios de la máquina autoprogramable | 8 horas |
| 1.1. | Máquinas de cálculo mecánicas | |
| 1.2. | Modelos de programación | |
| 1.3. | La máquina de Turing | |
| 1.4. | Computadoras de Von Neumann | |
| 1.5. | Los primeros algoritmos inteligentes | |
| 1.6. | Avance de los algoritmos inteligentes | |
| 2. | Historia de las Ciencias Cognitivas | 8 horas |
| 2.1. | Inicios, los años 50's | |
| 2.2. | Usos tempranos de redes neuronales | |
| 2.3. | Sistemas expertos | |
| 2.4. | Micromundos | |
| 2.5. | Impacto en la industria | |
| 2.6. | Escuelas de pensamiento, manipulación simbólica y reconocimiento de patrones | |
| 3. | Paradigma simbólico | 10 horas |
| 3.1. | Objetivos del enfoque simbólico | |
| 3.2. | Tareas a resolver con el enfoque simbólico | |
| 3.3. | Diversas representaciones del conocimiento | |
| 3.4. | Método simbólico | |
| 3.5. | Limitaciones del paradigma simbólico | |
| 4. | Paradigma conexionista | 10 horas |
| 4.1. | Objetivos del enfoque conexionista | |
| 4.2. | Tareas a resolver con el enfoque conexionista | |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | | | |
|--------|--|----------|-----------------|
| 4.3. | Aprendizaje automático | | |
| 4.4. | Método conexionista | | |
| 4.5. | Limitaciones del paradigma conexionista | | |
| 5. | Aplicaciones del Cómputo Cognitivo | 30 horas | |
| 5.1. | Inteligencia Artificial Explicable | | |
| 5.1.1. | Filosofía y objetivos | | |
| 5.1.2. | Explicabilidad e interpretabilidad | | |
| 5.1.3. | XIA en métodos simbólicos y conexionistas | | |
| 5.1.4. | Futuro de la explicabilidad | | |
| 5.2. | Exploración del entorno | | |
| 5.2.1. | Interpretación del ambiente | | |
| 5.2.2. | Visión artificial y procesamiento de señales de audio | | |
| 5.2.3. | Métodos simbólicos y conexionistas para la interpretación del ambiente | | |
| 5.2.4. | Retos y futuro de la exploración del entorno | | |
| 5.3. | Análisis temporal | | |
| 5.3.1. | El estudio de fenómenos dependientes del tiempo | | |
| 5.3.2. | Análisis históricos y predicciones temporales | | |
| 5.3.3. | Métodos simbólicos y conexionistas para el análisis temporal | | |
| 5.3.4. | Retos del análisis temporal | | |
| 5.4. | Lingüística, Psicología y Antropología | | |
| 5.4.1. | La inteligencia artificial y la sociedad | | |
| 5.4.2. | Lenguaje natural, Análisis conductual e Interfaz humano máquina | | |
| 5.4.3. | Métodos simbólicos y conexionistas en Lingüística, Psicología y Antropología | | |
| 5.4.4. | El futuro de la inteligencia artificial y su relación con el individuo | | |
| 6. | El futuro de las ciencias cognitivas computacionales | 6 horas | Total: 72 horas |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

V. Secuencia programática

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar sólo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas | |
|----------------|------|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| Actividad(es): | | | Tipo de interacción(es): | |
| | | | Referencias (s): | |
| Evidencia(s): | | | | |

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VI. Habilitadores tecnológicos

| Disposiciones | Especificaciones / descripción de efectos |
|-------------------------|---|
| Conectividad | |
| Habilidades digitales | |
| Interoperabilidad | |
| Datos abiertos | |
| <i>Big Data</i> | |
| <i>Machine Learning</i> | |
| Simulación | |
| Realidad aumentada | |
| Otro... | |

VII. Referencias

| Conferencias magistrales | Notas complementarias |
|---|-----------------------|
| Artificial Intelligence and Natural Minds, Hiram Calvo, Congreso Internacional MICAI, 2020, https://youtu.be/NAFarYgsg1s | |
| Rada Mihalcea, The ups and downs of Word Embeddings, https://youtu.be/33XtLnPDOc0 | |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Documentales / electrónicas

1. Boden, M.A. (2008). Mind as machine: A history of cognitive science. Oxford University Press.
2. Boden, M. A. (1988). Computer models of mind: Computational approaches in theoretical psychology. Cambridge University Press.
3. Thagard, P. (2005). Mind: Introduction to cognitive science. MIT press.
4. Tvetter, D. R. (1998). The pattern recognition basis of artificial intelligence. IEEE Computer Society.
5. Bickhard, M. H., & Terveen, L. (1996). Foundational issues in artificial intelligence and cognitive science: Impasse and solution (Vol. 109). Elsevier.
6. Kvasnička, V., Pospíchal, J., Návrát, P., Chalupa, D., & Clementis, L. Artificial Intelligence and Cognitive Science IV.
7. Boden, M. A. (2017). Inteligencia artificial. Turner.
8. Kaplan, J. (2015). Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth & Work in the Age of Artificial Intelligence. Yale University Press.
9. Taulli, T., & Oni, M. (2019). Artificial intelligence basics (p. 9). Apress
10. Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: a modern approach, 4th edition, Pearson.
11. Cichy, R. M., & Kaiser, D. (2019). Deep neural networks as scientific models. Trends in cognitive sciences, 23(4), 305-317.

VIII. Créditos y responsabilidades

| Responsabilidad | Nombre completo | Clave de nombramiento /No. de empleado |
|------------------------|-------------------------------------|--|
| Coordinador (Autor) | Dr. Francisco Hiram Calvo Castro | 9016-EC-12 |
| Participante (Coautor) | Dr. Marco Antonio Moreno Armendáriz | 13632EE18 |



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | | |
|--|--|--|
| Asesor didáctico / Diseñador Instruccional | | |
| Tecnólogo educativo / Comunicólogo | | |
| Corrector de estilo | | |
| Programador multimedia / Diseñador gráfico | | |
| Otro... | | |

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP

Nombre _____

FIRMA _____

REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)

Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV

Nombre _____

FIRMA _____

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN

Por la Dirección de Posgrado

Nombre _____

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD

Por la Dirección para la Educación Virtual

Nombre _____



Instituto Politécnico Nacional

Secretaría Académica
Dirección de Educación Virtual

Secretaría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado

SIP-30

Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| | |
|---|--------------------|
| <p>FIRMA _____</p> <p>SELLO DE VALIDACIÓN</p> | <p>FIRMA _____</p> |
|---|--------------------|