



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

|   |   |              |                       |                                     |                              |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|---|---|--------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|--|----------|--|
| <b>Unidad académica:</b>                              | Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)                                   |              |                       |                                     |                              |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
| <b>Programa académico:</b>                            | Doctorado en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos |              |                       |                                     |                              |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   | X   | Doctorado    |                       |                                     | Orientación profesional      |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   |   | Maestría     | X                     |                                     | Orientado a la investigación |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   |   | Especialidad |                       |                                     | Con la industria             |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   |   |              |                       |                                     | Especialidad médica          |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
| <b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>               | Sesión de colegio donde se propuso:   |              |                       |                                     |                              |                            | Fecha de propuesta: |                                 |                |  |          |  |
| <b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>                 | <b>Visión tridimensional</b>  |              |                       |                                     |                              |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   | Clave de la unidad de aprendizaje:  |              | Visión tridimensional |                                     |                              |                            | Créditos:           |                                 | 5              |  | REP 2017 |  |
|   | Semanas del semestre  |              | 18                    |                                     |                              |                            | 4                   |                                 | Horas totales: |  | 72       |  |
|   | Obligatoria:  |              | Optativa:             |                                     | X                            | Observaciones:             |                     |                                 |                |  |          |  |
|   | Semestre:   | 1-4          |                       |                                     |                              |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   | Teórica (%):  | 50           | Práctica (%):         |                                     | 50                           | Teórico-prácticas (%):     |                     |                                 |                |  |          |  |
| <b>Área del conocimiento:</b>                         | Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas   |              | X                     | Ciencias Sociales y Administrativas |                              | Ciencias Médico Biológicas |                     | Interdisciplinario              |                |  |          |  |
| <b>Modalidad no escolarizada:</b>                     | No escolarizada   |              |                       |                                     | Nombre de la Plataforma:     |                            |                     |                                 |                |  |          |  |
|   | Mixta   |              |                       |                                     | Presencial (%):              |                            |                     | En plataforma (%):              |                |  |          |  |
| <b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b> | 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"> <li>Entender las técnicas de visión tridimensional, así como sus alcances.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programar los algoritmos de visión tridimensional.</li> <li>Escribir reportes especializados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dedicación y trabajo en equipo.</li> </ul> |

#### Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Se utiliza un enfoque teórico y experimental para desarrollar sistemas capaces de percibir, comprender e interactuar con el mundo en tres dimensiones, lo que abre un amplio abanico de aplicaciones en diversos campos.

#### II. Proximidad formativa

| Áreas multi, inter y transdisciplinarias  | Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento  | Sectores sociales   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Visión por computadora</li> <li>Inteligencia artificial y aprendizaje automático</li> <li>Geometría computacional</li> <li>Óptica y procesamiento de imágenes</li> <li>Robótica</li> <li>Realidad virtual y aumentada</li> <li>Ciencia de datos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Visión computacional</li> <li>Robótica inteligente</li> <li>Aprendizaje automático</li> <li>Redes neuronales y aprendizaje profundo.</li> <li>Minería de datos, descubrimiento conocimiento y analítica avanzada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La visión 3D se aplica en diferentes sectores sociales. Su capacidad para visualizar y comprender el mundo en tres dimensiones tiene un impacto significativo en áreas que van desde la medicina y la arquitectura hasta la educación y el entretenimiento.</li> </ul> |

Estrategia de asociación:

Se presentarán problemas de visión tridimensional procedentes de diversas disciplinas del conocimiento científico.



### 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

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. Introducción (2 horas)<ul style="list-style-type: none"><li>a. El mundo en 3D</li><li>b. El problema inverso de la visión por computadora</li></ul></li><li>2. Medición del mundo (4 horas)<ul style="list-style-type: none"><li>a. El modelo de pinhole</li><li>b. Parámetros extrínsecos e intrínsecos</li><li>c. Calibración</li></ul></li><li>3. Estimación de profundidad (6 horas)<ul style="list-style-type: none"><li>a. Concepto de imagen de profundidad</li><li>b. Sensores de rango</li><li>c. Visión estéreo</li><li>d. Geometría de múltiples vistas</li><li>e. Estimación de profundidad basada en datos</li></ul></li><li>4. Representación en 3D (6 horas)<ul style="list-style-type: none"><li>a. Nubes de puntos</li><li>b. Poliedros</li><li>c. Rejillas uniformes</li><li>d. Rejillas jerárquicas</li></ul></li></ul> |
|---|



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

- e. Rejillas probabilísticas
- 5. Integración de modelos (4 horas)
  - a. Características locales en 3D
  - b. Registro
  - c. Voxelización
  - d. Filtro de Bayes
- 6. Localización de la cámara (8 horas)
  - a. Puntos de características
  - b. Filtro de Kalman
  - c. SLAM basado en grafos
  - d. ORB SLAM
- 7. Planificación de vistas (8 horas)
  - a. Planificación de vistas basada en modelos
    - i. Información global
    - ii. Problema del viajante de comercio (TSP)
  - b. Planificación de la próxima mejor vista
    - i. Enfoques voraces
    - ii. Ganancia de información
    - iii. Próxima mejor vista basada en datos
- 8. Completado del modelo (8 horas)
  - a. Completado geométrico
  - b. Codificación en 3D
  - c. Inferencia de superficie
- 9. Reconocimiento de modelos en 3D (8 horas)
  - a. Reconocimiento basado en datos
  - b. Próxima mejor vista para el reconocimiento
- 10. Renderizado en 3D (4 horas)
  - a. Ray casting
  - b. Ray tracing
- 11. Renderizado basado en imágenes (8 horas)
  - a. Renderizado neuronal



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### V. Secuencia programática

| No.            | Tema   | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas     |  |
|----------------|--|--|--------------------------|--|
|                |  |  |                          |  |
| Actividad(es): | No.<br>Nombre de la actividad:<br>Descripción de la actividad: |  | Tipo de interacción(es): |  |
| Evidencia(s):  |  |  | Referencias (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.

#### 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...                 |   |



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### VII. Referencias

Conferencias magistrales

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |

Notas complementarias

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Documentales / electrónicas

|   |
|---|
| 4. Richard Hartley and Andrew Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, 2 edition, 2004.  |
| 5. Jeff Heaton, Ian goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep learning, 2018.  |
| 6. Juan Irving Vasquez-Gomez, <a href="#">Planificación de Vistas para Reconstrucción Tridimensional de Objetos con Robots Móviles</a> , Tesis de doctorado, INAOE, 2014. |
| 7. Richard Szeliski. Computer vision: algorithms and applications. SpringerScience & Business Media, 2010.  |
| 8. Sebastian Thrun. Probabilistic robotics. Communications of the ACM,45(3):52–57, 2002.  |
| 9. Telea, A. C. (2014). <i>Data visualization: principles and practice</i> . CRC Press.   |

#### VIII. Créditos y responsabilidades

| Responsabilidad                            | Nombre completo                  | Clave de nombramiento /No. de empleado |
|--|----------------------------------|--|
| Coordinador (Autor)                        | Juan Irving Vásquez Gómez        | 15263-EC-22                            |
| Participante (Coautor)                     | Hind Taud                        | 15382-EF-22                            |
| Participante (Coautor)                     | Yesenia Eleonor González Navarro | Tramite                                |
| Asesor didáctico / Diseñador Instruccional |                                  |  |
| Tecnólogo educativo / Comunicólogo         |                                  |  |
| Corrector de estilo                        |                                  |  |
| Programador multimedia / Diseñador gráfico |                                  |  |



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

|         |  |  |
|---------|--|--|
| Otro... |  |  |
|---------|--|--|

| VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA                | REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)     |
|--|--|
| Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP | Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV |
| Nombre _____   | Nombre _____   |
| FIRMA _____  | FIRMA _____  |

| VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN | REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD |
|--|---|
| Por la Dirección de Posgrado             | Por la Dirección para la Educación Virtual    |
| Nombre _____                             | Nombre _____                                  |
| FIRMA _____                              | FIRMA _____                                   |
| SELLO DE VALIDACIÓN                      |   |



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**