



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO



## FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

### SÍLABO

#### **I. DATOS GENERALES:**

1.1 Asignatura	:	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
1.2 Código	:	EL-607
1.3 Condición	:	Electivo
1.4 Pre-Requisito	:	Ninguno
1.5 N° de Horas de Clases	:	Teoría : 02 horas semanales Laboratorio : 02 horas semanales
1.6 N° de Créditos	:	03
1.7 Ciclo	:	VI
1.8 Semestre Académico	:	2022-B
1.9 Duración	:	17 semanas
1.10 Profesor	:	Mg. Juvenal Tordocillo Puchuc

#### **II. SUMILLA**

**Naturaleza:** Asignatura de carácter teórico-práctico que corresponde a estudios de carácter electivo.

**Propósito:** Brindar al estudiante fundamentos para el tratamiento de imágenes mediante un ordenador, para el trabajo científico tecnológico.

**Contenido:** Ofrece los fundamentos teóricos y las herramientas prácticas sobre el campo de Procesamiento y Análisis Digital de Imágenes. El uso de técnicas y herramientas básicas sobre las imágenes como operaciones y transformaciones de relaciones de píxeles, funciones y operaciones, transformaciones básicas, mejoramiento, filtrado, manejo de colores, restauración, compresión y procesos y técnicas de reconocimiento de imágenes. Fundamentos de imágenes satelitales, correcciones y aplicaciones en el campo de las ciencias de la tierra.

#### **III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

- Comprende los fundamentos del Procesamiento Digital de Imágenes.
- Interpreta los resultados y elabora los algoritmos a través de procesos de abstracción, análisis y síntesis desde una perspectiva científica y ética.
- Aplica y analiza los conocimientos básicos de los fundamentos de procesamiento de imágenes, para trabajos de investigación de casos reales, siguiendo los métodos actuales de la investigación científica, con habilidad, sentido reflexivo y crítico.
- Diseña estrategias verificadoras y de autocontrol mediante elaboración de protocolos basados en algoritmos relacionado a imágenes.

- Aplica los conocimientos teóricos para realizar correcciones a imágenes satelitales.
- Aplica y usa las imágenes satelitales para estudios de investigación en ciencias de la tierra o afines.

### COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Utiliza y Maneja los fundamentos básicos.
- Utiliza las funciones, ciclos repetitivos y condicionales para actividades básicas de lectura y/o escritura de datos imágenes.
- Aplica los diferentes métodos espaciales para la mejora de imágenes digitales. Aplica los diferentes métodos frecuenciales para la mejora de imágenes digitales
- Comprende el manejo práctico de imágenes mediante software.
- Reconoce la importancia de los fundamentos del procesamiento de imágenes digitales en la investigación.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
-Entiende la interacción de radiación y su interacción con la tierra.	-Maneja y explica de la transferencia radiativa.	- Participación e intervenciones en cada sesión de aprendizaje.
-Utiliza las herramientas básicas del software y el lenguaje de programación.	-Comprende y utiliza los software y programas de procesamiento de imágenes.	-Demuestra el interés y responsabilidad por el tema desarrollado.
-Utiliza los programas de uso especializado para solucionar problemas específicos.	-Utiliza programas y algoritmos para aplicar al procesamiento y preparación de imágenes.	- Se motiva por realizar investigaciones afines al tema o de aplicaciones.
-Analiza y comprende los fenómenos físicos en la tierra.	-Maneja correctamente fundamentos de transferencia radiativa con la interacción de la tierra.	- Demuestra el interés y disponibilidad para el trabajo de laboratorio.
-Plantea algoritmos según la fenomenología y encuentra resultados importantes para realizar investigación.	-Implementa algoritmos para el tratamiento de imágenes satelitales.	- Realiza la práctica de laboratorio con responsabilidad.
-Maneja datos de forma adecuada y con criterio lógico.	-Sabe identificar y genera resultados y explica desde el punto vista físico.	

#### **IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE:**

**PRIMERA UNIDAD:** Generadores Aleatorios y Principios básicos de método Montecarlo.

**DURACION:** Semanas: 1ra, 2da., 3ra., 4ta., 5ta., 6ta, 7ma

**CAPACIDADES DE UNIDAD:** Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo y comprende el uso de imágenes de satélite.

**C1: de EA (Enseñanza-Aprendizaje):** Analiza y comprende el proceso de uso de imágenes satelitales.

**C2: de IF(Investigación-Formativa):** Realiza la búsqueda de información bibliográfica en diversas fuentes confiables tanto en las bibliotecas digitales como en la web de información adecuada.

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
PRIMERA	<p><b>Sesión 1.</b> Fundamentos de la radiación en aplicaciones atmosféricas. Conceptos. Espectro electromagnético. Cantidades radiométricas.</p>	<p>-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.</p> <p>-Recoge la opinión de los participantes en la sesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora y construye conceptos basado desde el enfoque lógico.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama, según jerarquía de conceptos y definiciones.</li> </ul> <p><b>Sesión 2</b> <b>Laboratorio Nº 1</b></p> <p>Conceptos de dispersión y absorción. Leyes de radiación de cuerpo negro, ley de Planck (Mapa mental).</p>
SEGUNDA	<p><b>Sesión 3.</b> Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de Wien. Ley de Kirchhoff. Formación de línea de absorción. Modelo de Bohr.</p>	<p>-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.</p> <p>-Recoge la opinión de los participantes en la sesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por la interacción de la radiación con la cubierta terrestre con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <p><b>Sesión 4</b> <b>Laboratorio Nº 2</b></p> <p>Radiación solar en el tope en la atmósfera. El sol como fuente de energía (fichaje y mapas mentales).</p>
TERCERA	<p><b>Sesión 5</b> Reflexión y refracción geométricas. Teoría de Lorenz-Mie. Dispersión de luz por cristales de hielo. Óptica geométrica para cristales de hielo.</p>	<p>-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.</p> <p>-Recoge la opinión de los participantes en la sesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por la reflexión y dispersión de la radiación y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Elabora e implementa mapas mentales de la teoría en estudio.</li> </ul> <p><b>Sesión 6</b> <b>Laboratorio Nº 3</b></p> <p>Ecuaciones básicas para la condición plano paralelo (fichaje y mapas mentales).</p>
CUARTA	<p><b>Sesión 7</b> Teledetección satelital. Adquisición de datos. Sensores y plataformas. Satélites polares y geoestacionarios. Imágenes Multiespectrales.</p>	<p>-Entiende la captura de imágenes de sensores en vuelo.</p> <p>-Reconoce las imágenes satelitales multiespectrales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por el uso de imágenes satelitales con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente para descarga de datos imágenes.</li> </ul> <p><b>Sesión 8</b> <b>Laboratorio Nº 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Portal descarga de imágenes.</li> </ul>

<b>QUINTA</b>	<b>Sesión 9</b> Fundamentos del procesamiento de imágenes satelitales. Firmas espectrales.	-Desarrollo y de exposición contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje.</li> <li>Muestra interés por temas procesamiento de imágenes y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 10</b> <b>Laboratorio N° 5</b> Lectura de datos e imágenes de diferentes formatos I.
<b>SEXTA</b>	<b>Sesión 11</b> Teledetección satelital de ozono. Detección remota de aerosoles por satélite.	-Desarrollo y de exposición contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por los modelos para la detección y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> </ul> <b>Sesión 12</b> <b>Laboratorio N° 6</b> Lectura de datos e imágenes de diferentes formatos II.
<b>SEPTIMA</b>	<b>Sesión 13</b> Teledetección satelital de superficie terrestre. Profundidad óptica y tamaño de partículas en la nube. ..	-Desarrollo y de exposición contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por teledetección y su uso, así como participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> </ul> <b>Sesión 20</b> <b>AVANCE DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA.</b>
<b>OCTAVA</b>	<b>Sesión 15</b> <b>EXAMEN PARCIAL</b>			

**SEGUNDA UNIDAD:** Aplicaciones y simulación de diversos fenómenos mediante el método Montecarlo. Movimiento Browniano y introducción de ecuaciones diferenciales estocásticas.

**DURACION:** Semanas: 9na, 10ma., 11ava, 12ava., 13ava, 14ava, 15ava,

**CAPACIDADES DE UNIDAD:**

Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo y aplicaciones del método Montecarlo a fenómenos físicos.

**C1: de EA (Enseñanza-Aprendizaje)**

Analiza y elabora programas basado en el método Montecarlo y sus variantes.

**C2: de IF (Investigación Formativa)**

Elabora y plantea el trabajo académico basado en el enfoque del método Montecarlo.

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
NOVENA	<b>Sesión 16</b> Radiación y clima. Sensores en blanco y negro basado en equilibrio radiativo. Forzamiento radiativo.	- Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por conocer sensores y variantes y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 17</b> <b>Laboratorio Nº 7</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de datos e imágenes con software I.</li> </ul>
DECIMA	<b>Sesión 18</b> Detección remota mediante radiación infrarroja emitida. Determinación de la temperatura de la superficie. Perfiles de temperatura.	-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por aplicaciones en el rango térmico participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 19</b> <b>Laboratorio Nº 8</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de imágenes con software II.</li> </ul>
DECIMO PRIMERA	<b>Sesión 20</b> Atmosferas radiativas y convectivas. Equilibrio radiativo y convectivo.	-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por modelos atmosféricos en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 21</b> <b>Laboratorio Nº 9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de imágenes con software III.</li> </ul>
DECIMO SEGUNDA	<b>Sesión 22</b> Fundamentos de transformación de color, segmentación de imágenes.	-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por entender los fundamentos de imágenes y color y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos y comparte de forma colaborativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 23</b> <b>Laboratorio Nº 10</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de imágenes con software IV.</li> </ul>
DECIMO TERCERA	<b>Sesión 24</b> Fundamentos de morfología para la mejora de imágenes.	-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Recoge la opinión de los participantes en la sesión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra interés por entender en la mejora de imágenes y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.</li> <li>Colabora en los resultados inmediatos de elaboración de algoritmos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una síntesis de los temas tratados.</li> <li>Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes.</li> <li>Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.</li> </ul> <b>Sesión 25</b> <b>Laboratorio Nº 11</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento de imágenes con software V.</li> </ul>
	.	-Desarrollo y	• Muestra interés en	• Elabora una síntesis de los temas

<b>DECIMO CUARTA</b>	<b>Sesión 26</b> Procesos de clasificación de imágenes supervisada. Análisis	exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Observa la diferencia entre los métodos identificando las ventajas y desventajas entre ellas.	como clasificar cubiertas terrestres y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.  • Colabora en los resultados inmediatos de elaboración de algoritmos.	tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. • Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados. <b>Sesión 27</b> <b>Laboratorio N° 12</b> • Tratamiento de imágenes con software VI.
<b>DECIMO QUINTA</b>	• <b>Sesión 28</b> Procesos de clasificación de imágenes no supervisada. Análisis	-Desarrollo y exposición de contenidos conceptuales propuestos.  -Observa la diferencia entre los métodos identificando las ventajas y desventajas entre ellas.	• Muestra interés en como clasificar cubiertas terrestres por métodos no supervisados.  • Colabora en los resultados inmediatos de elaboración de algoritmos.	• Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. • Utiliza correctamente la técnica de fichaje para resumir y sintetizar los formalismos desarrollados.  <b>Sesión 29</b> <b>EXPOSICIÓN DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA.</b>

<b>DECIMO SEXTA</b>	<b>Sesión 30</b> <b>EXAMEN FINAL</b>
---------------------	---

<b>DECIMO SETIMA</b>	<b>Sesión 31</b> <b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>
----------------------	--

## **V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Las sesiones de aprendizaje serán no presenciales, a través de la plataforma virtual Moodle vinculada al SGA, la aplicación Google Meet. Durante todas las sesiones de clase se desarrollarán programas computacionales de cada tema que se desarrolle en la parte teórica. El aprendizaje durante todas las sesiones se sustentaran en las siguientes estrategias de aprendizaje.

### **Estrategia de enseñanza.**

- Exposición- diálogo.
- Programas computacionales en clase
- Dinámicas de grupo
- Prácticas dirigidas de diseño de programas computacionales.

### **Estrategias de aprendizaje.**

- Desarrollos de programas computacionales aplicando la teoría correspondiente.
- Diseño de programas computacionales en Fortran o Matlab
- Detección y corrección de errores de compilación.
- Trabajos de investigación con diseños originales.

*Nota de Investigación Formativa: Se basa en un Trabajo académico basado en el enfoque del curso.*

## **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:**

En el presente semestre académica las clases se desarrollarán en la modalidad **no presencial** como consecuencia del estado de emergencia COVID-19. Para el desarrollo de clases se utilizarán los siguientes medios y materiales.

Medios: Diapositivas, MEET, software de Fortran y/o Matlab.

Materiales: Material de practica dirigida. Texto básico y literatura, relacionada con el temario del curso, lecturas sobre el tema a desarrollar.

## **VII. EVALUACIÓN**

Para obtener la nota final de la asignatura se considera las siguientes evaluaciones:

- Entrega de trabajos de laboratorio (NL) por semana de clase.
- Un Trabajos de investigación formativa (IF) (Presentación de un caso o fenómeno, mostrando resultados bajo el enfoque APA).
- Nota actitudinal (NA)
- Proyección Social (PS)
- Un (01) examen parcial (EP)
- Un (01) examen final (EF)
- Un (01) examen sustitutorio (ES) que reemplaza al EP o EF.

La fórmula para obtener el promedio final (PF) es el siguiente:

$$PF = 0.2EP + 0.2EF + 0.3NL + 0.1NA + 0.15IF + 0.05PS$$

Si el alumno no asiste a clase en más del 30% de las sesiones programadas, este queda inhabilitado en el curso.

Si al alumno se le encuentra realizando plagio en cualquiera de las evaluaciones se le aplicará la nota cero.

Los alumnos presentan trabajos plagiados de forma parcial o total, se le calificará con la nota cero.

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

### **8.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS**

- **Liou K.N.** *An Introduction to Atmospheric Radiation*. Second Edition, Academic Press. 2002.
- **Modest Michael F.** *Radiative Heat Transfer*. The Pennsylvania State University Press. Second Edition 2003.

### **8.3 FUENTES HEMERAGRÁFICAS**

- <https://www.redalyc.org/journal/1492/149258931014/html/>
- . *Introduction to Remote Sensing 2015*. James B. Campbell y Randolph H. Wynne

### **8.3 FUENTES CIBERNÉTICAS:**

- <http://www.mathworks.com/products/image>
- <https://www.dc.uba.ar/materias/t1/2016/c1/archivos/2016/introimagenes/view>
- <https://glovis.usgs.gov/>

