

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



**SILABO**

**ASINATURA: ANÁLISIS REAL I**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B**

**DOCENTE: DIONICIO ORLANDO MORENO VEGA**

**CALLAO, PERÚ**

**2023**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Análisis real I
1.2	Código	: EE414
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito	: EE308, EE309
1.5	Ciclo	: Cuarto
1.6	Semestre Académico	: 2023-B
1.7	N° Horas de Clase	: ocho horas semanales HT: 04 horas/ HP: 04 horas.
1.8	N° de Créditos	: 06
1.9	Duración	: 16 semanas
1.10	Docentes	: Dr. Dionicio Orlando Moreno Veja Mg. Ever Franklin Cruzado Quispe
1.10	Modalidad	: Presencial

## II. SUMILLA

La asignatura de Análisis real I pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito, la conceptualización precisa y la combinación lógica de las proposiciones. El análisis y desarrollo riguroso de los conceptos de diferenciación e integración de las funciones reales, los cuales constituyen la base para el estudio y comprensión de las diversas áreas de la Matemática.

El contenido principal del curso es: Conjuntos numerables y Conjuntos no numerables. Números reales. Sucesiones y series de números reales. Teorema del Supremo. Topología de la recta. Límite de funciones reales. Funciones reales continuas. Compacidad. Diferenciabilidad. Integral de Riemann. Establecidas en las unidades:

- 2.1 Fundamentos de Análisis.
- 2.2 El concepto de límite y continuidad.
- 2.3 Conceptos básicos de cálculo diferencial e integral.
- 2.4 Topología de la recta real.

## III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

### 3.1. COMPETENCIAS GENERALES

#### **CG1. Comunicación.**

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

#### **CG2. Trabaja en equipo.**

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

#### **CG3. Pensamiento crítico.**

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

#### **CG4. Investigación**

Aplica el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de ciencias físicas en un enfoque de Investigación-desarrollo con base en la normativa y en las líneas de investigación.

### 3.2. Competencias Específicas

- Capacidad para el análisis y comprensión de las ideas matemáticas.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático, adquirir capacidad para enunciar proposiciones en los diferentes campos de la Matemática, para elaborar demostraciones rigurosas de teoremas clásicos del Análisis, Álgebra y Geometría.

## IV. CAPACIDADES

- C1** Adquiere experiencia en el pensamiento crítico y un conocimiento más a fondo de las técnicas de las demostraciones para aplicar a lo largo de su carrera.
- C2** Interpreta y demuestra los resultados principales en los que aplica definiciones y propiedades de límites de funciones reales, de manera correcta y con exactitud para su uso en los cursos posteriores.
- C3** Analiza el comportamiento de funciones continuas o discontinuas haciendo uso de sus propiedades en un contexto real de forma coherente para su uso en las unidades siguientes
- C4** Analiza y demuestra los principales resultados de diferenciabilidad en los que aplica definiciones y propiedades de derivación y derivadas de orden superior de forma correcta e interpretando sus resultados, para su uso en los ejercicios de aplicación.
- C5** Analiza y demuestra los teoremas fundamentales del cálculo para su mejor comprensión.
- C6** Aplica definiciones y propiedades de la topología de la recta real para hacer demostraciones y resolver ejercicios y problemas.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1 FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS				
Inicio 21 de agosto. Término 22 de setiembre.				
<b>Logro de Aprendizaje:</b> Adquiere experiencia en el pensamiento crítico y un conocimiento más a fondo de las técnicas de las demostraciones para aplicar a lo largo de su carrera.				
<b>Producto de aprendizaje:</b> Presenta un entregable sobre resolución de problemas, desarrolladas aplicando las técnicas de demostraciones.				
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	Temario/Actividades	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
1	<b>SESIÓN 1</b> 4 horas	Presentación de la asignatura mediante el sílabo. Inducción matemática. Conjuntos finitos e infinitos. Conjuntos finitos y numerables	Entiende los propósitos del curso y expresa de manera escrita los conocimientos previos. Reconoce propiedades de conjuntos finitos e infinitos. Determina si es conjunto numerable o no.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 2</b> 4 horas	Práctica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 1.	Rúbrica
2	<b>SESIÓN 3</b> 4 horas	Las propiedades algebraicas y de orden de $\mathbb{R}$ . Valor absoluto y la recta real. La propiedad de completitud de $\mathbb{R}$ . Aplicaciones de la Propiedad del Supremo. Intervalos.	Reconoce propiedades de números reales. Propiedades de orden. Determina supremo e ínfimo de conjuntos acotados.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 4</b> 4 horas	Práctica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 3.	Rúbrica
3	<b>SESIÓN 5</b> 4 horas	Sucesiones y sus límites. Teoremas de límite. Secuencias Monótonas	Aplica de manera adecuada las propiedades de números reales, de sucesiones.	Rúbrica

	<b>Sesión 6</b> 4 horas	Práctica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 5.	Rúbrica
4	<b>SESIÓN 7</b> 4 horas	Subsucesiones y el teorema de Bolzano-Weierstrass. El criterio de Cauchy. Suseciones divergentes.	Entiende el teorema de Bolzano-Weierstrass. Aplica de manera adecuada las propiedades de sucesiones de Cauchy.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 8</b> 4 horas	Práctica Dirigida. <b>Primera práctica calificada</b>	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 7.	Rúbrica
5	<b>SESIÓN 9</b> 4 horas	Introducción a la Serie Infinita. Convergencia absoluta. Pruebas de convergencia absoluta. Pruebas de convergencia no absoluta	Aplica de manera adecuada las propiedades de series.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 10</b> 4 horas	Práctica Dirigida.	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 9.	Rúbrica

## UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2 EL CONCEPTO DE LÍMITE Y CONTINUIDAD.

**Inicio 25 de setiembre. Término 06 de octubre.**

### Logro de Aprendizaje:

1. Interpreta y demuestra los resultados principales en los que aplica definiciones y propiedades de límites de funciones reales, de manera correcta y con exactitud para su uso en los cursos posteriores.
2. Analiza el comportamiento de funciones continuas o discontinuas haciendo uso de sus propiedades en un contexto real de forma coherente para su uso en las unidades siguientes.

**Producto de aprendizaje:** Presenta un entregable sobre resolución de problemas aplicando el límite y continuidad.

Semana N°	N° de sesión Horas Lectivas	Temario/Actividades	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
6	<b>SESIÓN 11</b> 4 horas	Límites de funciones. Teoremas de límite. Algunas extensiones del concepto de límite.	Aplica de propiedades De límites	Cuestionario
	<b>SESIÓN 12</b> 4 horas	Práctica dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 11.	Rúbrica
7	<b>SESIÓN 13</b> 4 horas	Funciones continuas. Combinaciones de funciones continuas en intervalos. Continuidad Uniforme. Funciones Monótonas e Inversas.	Analiza y aplica las propiedades de las funciones continuas.	Cuestionario
	<b>SESIÓN 14</b> 4 horas	Práctica dirigida. <b>Segunda práctica calificada</b>	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 13.	Rúbrica
8	<b>EXAMEN PARCIAL (EP)</b>			

**UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3 CONCEPTOS BÁSICOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL****Inicio 16 de octubre. Término 17 de noviembre.****Logro de Aprendizaje:**

1. Analiza y demuestra los principales resultados de diferenciabilidad en los que aplica definiciones y propiedades de derivación y derivadas de orden superior de forma correcta e interpretando sus resultados, para su uso en los ejercicios de aplicación.
2. Analiza y demuestra los teoremas fundamentales del cálculo para su mejor comprensión.

**Producto de aprendizaje:** Presenta un entregable sobre resolución de problemas aplicando el límite y continuidad.

<b>Semana N°</b>	<b>N° de sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividad</b>	<b>Indicador(es) de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
9	<b>SESIÓN 15</b> 4 horas	La derivada. El teorema del valor medio.	Analiza y maneja las propiedades de derivadas.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 16</b> 4 horas	Practica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 15.	Rúbrica
10	<b>SESIÓN 17</b> 4 horas	Reglas de L'Hospital. Teorema de Taylor	Analiza y aplica las Reglas de L'Hospital	Rúbrica
	<b>SESIÓN 18</b> 4 horas	Practica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 17.	Rúbrica
11	<b>SESIÓN 19</b> 4 horas	Integral de Riemann. Funciones integrables de Riemann.	Analiza y maneja las propiedades de integral de Riemann.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 20</b> 4 horas	Practica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 19.	Rúbrica
12	<b>SESIÓN 21</b> 4 horas	El teorema fundamental	Analiza y aplica el teorema Fundamental de cálculo	Rúbrica
	<b>SESIÓN 22</b> 4 horas	Practica Dirigida <b>Tercera práctica calificada</b>	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 21.	Rúbrica
13	<b>SESIÓN 23</b> 4 horas	La integral de Darboux. El criterio de Riemann y Lebesgue.	Analiza y maneja las propiedades de integral de Darboux..	Rúbrica

	<b>SESIÓN 24</b> 4 horas	Practica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 23.	Rúbrica
--	-----------------------------	-------------------	---	---------

**UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4 TOPOLOGÍA DE LA RECTA REAL**

**Inicio 20 de noviembre. Término 01 de diciembre.**

**Logro de Aprendizaje:** Aplica definiciones y propiedades de la topología de la recta real para hacer demostraciones y resolver ejercicios y problemas.

**Producto de aprendizaje:**

1. Presenta un entregable sobre resolución de problemas aplicando topología de la recta.
2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa.
3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo.

Semana N°	N° de sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
14	<b>SESIÓN 25</b> 4 horas	Conjuntos abiertos y cerrados en $\mathbb{R}$ . Conjuntos compactos	Reconoce conjuntos abiertos, cerrados y compactos. Determina puntos Interiores y puntos Clausura.	Rúbrica
		Asesoramiento en el marco teórico y resultados	Entiende el tema de la investigación y redacta el marco teórico	
	<b>SESIÓN 26</b> 4 horas	Practica Dirigida	Lista de ejercicios. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema de la sesión 25.	Rúbrica
		Asesoramiento en el resumen, conclusión, referencia.	Redacta el informe final.	
15	<b>SESIÓN 27</b> 4 horas	Funciones continuas	Analiza y aplica las propiedades de las funciones continuas. conjuntos compactos.	Rúbrica
		Exposiciones de investigación formativa	Expone el marco teórico del trabajo de investigación	
	<b>SESIÓN 28</b> 4 horas	<b>Cuarta práctica calificada.</b>	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
Exposiciones de investigación formativa		Expone el tema central del trabajo.		
16	<b>EXAMEN FINAL (EF)</b>			Rúbrica

## VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza–aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas son las siguientes:

**Clases dinámicas e interactivas:** el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

**Talleres de aplicación:** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

**Tutorías:** Para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los temas desarrollados en clase, así como la presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

**Herramientas metodológicas de modalidad presencial**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente.

Se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Portafolio de Evidencias: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Talleres: se realizarán talleres de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Retroalimentación

**INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Se promueve la búsqueda de tópicos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación de sucesiones y series de funciones. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

**RESPONSABILIDAD SOCIAL**

No correspondería.

**MEDIOS Y MATERIALES**

MEDIOS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Impresora</li> <li>• Internet</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Plataforma virtual</li> <li>• Pizarra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de clase</li> <li>• Texto digital</li> <li>• Tutoriales</li> <li>• Enlaces web</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Tiza, plumón y mota</li> </ul>

**VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

- **Evaluación diagnóstica:** Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario.
- **Evaluación formativa:** Es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se usa recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.

Se trabaja en base a productos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usa como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.

- **Evaluación sumativa:** se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación de la asignatura consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021). La ponderación de la calificación es:

N° de Cap.	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Evaluación
1, 2, 3, 4, 5 y 6	Evaluación de conocimiento	PC	0.75	Practica calificada
				Examen parcial
				Examen final
1, 2, 3, 4, 5 y 6	Evaluación actitudinal	PA	0.1	Trabajo en equipo, puntualidad y respeto de autoría.
	Evaluación de investigación formativa	IF	0.15	Monografía y exposiciones
<b>TOTAL</b>			<b>1.00</b>	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = (0.75) PC + (0.1) PA + (0.15) IF$$

#### REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Pregrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima al 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promedio es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

#### VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

##### 8.1. Fuentes Básicas

- R. G. Bartle & D. R. Sherbert, Introduction to Real Analysis, 4th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2011.  
E. L. Lima, Análise Real, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1997.

##### 8.2. Fuentes Complementarias

- D. G. Figueiredo, Análise I, Segunda Edição, LTC-Guanabara, 1996.  
W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Third Edition, Mc-Graw Hill, 1976.

#### ENLACES INTERESANTES DE INTERNET:

[http://cms.dm.uba.ar/Members/webmaster/calculo\\_avanzado/tineo.pdf](http://cms.dm.uba.ar/Members/webmaster/calculo_avanzado/tineo.pdf)

<http://jacobi.fis.ucm.es/pparanda/Calpdf/calculo1/ppc2.pdf>

<http://www.unimet.edu.ve/unimetsite/wp-content/uploads/2017/10/Ejercicios-y-Problemas-de-Sucesiones-y-Series.pdf>

<https://www.gaussianos.com/la-hipotesis-del-continuo-del-susto-de-cantor-a-la-prueba-de-cohen>



### **8.3. Publicaciones del docente**

Plataforma institucional SGA

## **IX. NORMAS DEL CURSO**

Normas de netiqueta:

- Muestre comportamiento pertinente en correspondencia de la actividad académica que se desarrollará y una actitud proactiva para el desarrollo de su propio aprendizaje.
- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
- Evite el uso de emoticones.

Normas de convivencia:

- Respeto
- Asistencia
- Puntualidad
- Presentación oportuna de los entregables.