

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

**SÍLABO DEL CURSO ANALISIS REAL I**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. Área	:	Estudios Específicos
1.2. Código	:	EE414
1.3. Requisito	:	EE308, EE309
1.4. Ciclo	:	Cuarto
1.5. Semestre Académico	:	2022-A
1.6. N° de horas de clase	:	8 horas semanales HT: 04 horas/ HP: 04 horas.
1.7. Créditos	:	6
1.8. Docente	:	Ruth Medina Aparcana
1.9. Condición	:	Nombrada
1.10. Modalidad	:	Virtual

**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 desarrollar competencias de análisis, de argumentación y comunicación en lenguaje matemático, de pensamiento crítico y resolución de problemas. El contenido principal del curso es: Conjuntos numerables, número reales. Supremo e Ínfimo, sucesiones y series de números reales, topología de la recta, límites y continuidad de funciones reales, compacidad, derivada, aplicaciones de la derivada e integral de Riemann.

**III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA**

**3.1. Competencias Generales**

CG1. Comunicación.

Transmite información y conocimiento de problemas y sus soluciones del ámbito de la Matemática y sus aplicaciones; a un público general o especializado en el área, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta.

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.

**3.2. Competencias Específicas de las Carrera**

1. Capacidad de análisis y comprensión de las ideas.
2. Comprender y utilizar el lenguaje matemático, adquirir capacidad de enunciar proposiciones en los diferentes campos de la Matemática, para elaborar demostraciones rigurosas de teoremas clásicos del Análisis, Álgebra y Geometría.
3. Abstraer las propiedades estructurales distinguiéndolas de aquellas ocasionales y

probarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos que tengan convencimiento pleno.

#### IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

Analiza, argumenta y maneja las definiciones y teoremas de números reales y funciones, para demostrar, aplicar y generar nuevos conocimientos

#### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1		CONJUNTOS NUMERABLES		
<p><b>Logro de Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer propiedades y características de conjuntos numerables.</li> <li>Aplicar definiciones y propiedades de funciones y conjuntos para hacer demostraciones y resolver ejercicios.</li> </ul> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante maneja definiciones y propiedades de conjuntos numerables, según criterios.</p>				
Semana 1	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 01	Funciones y conjuntos. Propiedades.	Compara conjuntos Finitos e infinitos. Utiliza las propiedades para resolver ejercicios	Reconoce propiedades de conjuntos finitos e infinitos. Resuelve ejercicios relacionados con el Tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 02	Conjuntos finitos. Propiedades de conjuntos infinitos. Practica dirigida.			
Sesión 03	Práctica Dirigida. Resolución de ejercicios.			
Semana 2	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 01	Conjuntos numerables. Propiedades.	Identifica conjuntos numerables y utiliza las propiedades para probar nuevas propiedades Utiliza las propiedades para resolver ejercicios	Maneja propiedades y definiciones para resolver ejercicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 02	Resultados de conjuntos numerables. Un conjunto no numerable Practica dirigida.			
Sesión 3	Practica dirigida			
UNIDAD 2		NUMEROS REALES. SUCESIONES Y SERIES		
<p><b>Logro de Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer propiedades y características de números reales.</li> <li>Maneja propiedades y criterios de convergencia de sucesiones y series.</li> </ul> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante maneja definiciones, propiedades y criterios de convergencia de sucesiones y series utilizando propiedades de números reales.</p>				
Semana 3	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 1	Los números reales como cuerpo ordenado y completo.	Identifica las propiedades de cuerpo, orden, completitud.	Se interesa por manejar y entender los	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> </ul>

Sesión 02	Propiedades. Supremo e Ínfimo.		conceptos y propiedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listas</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 03	Práctica dirigida			
<b>Semana 4</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Sucesiones de números reales y convergencia	Deduce propiedades y criterios de convergencia de sucesiones de números reales	Se interesa por identificar propiedades, resolver ejercicios y hacer demostraciones. Aplica de manera adecuada las propiedades de números reales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 02	Sub-sucesiones. Propiedades.			
Sesión 03	Práctica Calificada 1			
<b>Semana 5</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
<b>Sesión 1</b>	Operaciones con límites de sucesiones.	Analiza y determina la convergencia de sucesiones  Consulta y trabaja en grupos los problemas.	Deduce propiedades y resuelve ejercicios de sucesiones. Aplica de manera adecuada las propiedades de sucesiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
<b>Sesión 2</b>	Sucesiones de Cauchy.			
<b>Sesión 3</b>	Práctica dirigida			
<b>Semana 6</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Convergencia de series de números reales.	Determina Convergencia.  Consulta y trabaja en grupos los problemas	Analiza y aplica de manera adecuada las propiedades y criterios de series	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas de cotejo digital</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Criterios de convergencia de series. Práctica dirigida.			
Sesión 3	Práctica dirigida. Resolución de ejercicios.			

<b>UNIDAD 3</b>	<b>TOPOLOGIA DE LA RECTA</b>			
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer propiedades y características de conjuntos abiertos y cerrados.</li> <li>• Aplicar definiciones y propiedades de conjuntos topológicos para hacer demostraciones y resolver ejercicios.</li> </ul> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante maneja definiciones y propiedades de conjuntos abiertos cerrados, compactos.</p>				
<b>Semana 7</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Interior de un conjunto. Conjuntos	Identifica conjuntos abiertos, cerrados	Reconoce conjuntos abiertos y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> </ul>

	abiertos. Propiedades.	puntos interiores y puntos clausura	Conjuntos cerrados. Determina puntos Interiores y puntos Clausura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Clausura. Conjuntos cerrados.			
Sesión 3	Práctica calificada 2			
<b>Semana 8</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
<b>EXAMEN PARCIAL</b> <b>(del 23 al 28 de mayo)</b>				
<b>Semana 9</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Frontera de un conjunto. Propiedades.	Establece e identifica conjuntos compactos y puntos de acumulación.	Compara puntos frontera y puntos de acumulación de un subconjunto de los reales. Diferencia Puntos frontera, de Acumulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Puntos de Acumulación. Conjuntos compactos.			
Sesión 3	Práctica Dirigida. Resolución de ejercicios.			

<b>UNIDAD 4</b>	<b>LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES</b>			
<p><b>Logro de Aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer propiedades y características límites.</li> <li>Manejar definiciones y propiedades de límites y continuidad. Resolver ejercicios.</li> </ul> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante maneja definiciones y propiedades de límites y continuidad en base a propiedades de números reales y topología de la recta.</p>				
<b>Semana 10</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Límite de funciones. Límites infinitos y al infinito. Límites Laterales.	Demuestra y resuelve ejercicios y propiedades de límites	Aplica de manera apropiada la definición de límite. Analiza y aplica propiedades de funciones continuas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Funciones continuas en un punto. Propiedades. Teoremas.			
Sesión 3	Práctica Dirigida. Resolución de ejercicios.			
<b>Semana 11</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Sesión 1	Funciones continuas en intervalos.	Demuestra y resuelve ejercicios y propiedades de continuidad.	Aplica de manera apropiada la definición de funciones uniformemente continuas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en línea</li> <li>Listas de cotejo digital</li> <li>Portafolio</li> <li>Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Teoremas de continuidad. Continuidad en compactos.			
Sesión 3	Práctica Dirigida. Resolución de ejercicios.			
<b>Semana 12</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>

Sesión 1	Continuidad uniforme	Establece e identifica continuidad y continuidad uniforme	Compara puntos frontera y puntos de acumulación de un subconjunto de los reales. Diferencia puntos frontera, de Acumulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas de cotejo digital</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Propiedades de Continuidad uniforme			
Sesión 3	Practica calificada 3			

<b>UNIDAD 5</b>	<b>DERIVADA DE FUNCIONES. INTEGRACIÓN</b>
-----------------	---

**Logro de Aprendizaje**

- Reconocer propiedades y características de derivadas de funciones e integración
- Aplica la derivada y sus propiedades para generar nuevas teorías. Resolver ejercicios.

Al finalizar la unidad, el estudiante maneja definiciones y propiedades de derivadas y sus aplicaciones. Reconoce funciones Riemann integrables en base a propiedades de números reales y límites.

Semana 13	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 1	La derivada de una función en un punto.	Demuestra y resuelve ejercicios de identificar funciones derivables. Maneja y determina propiedades de derivadas	Aplica de manera apropiada la definición de derivadas en conjuntos. Analiza y aplica los principales teoremas de derivadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas de cotejo digital</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	La derivada en intervalos. TVM. Polinomio de Taylor. Practica.			
Sesión 3	Práctica dirigida.			
Semana 14	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 1	Funciones convexas. Integral de Riemann..	Demuestra y resuelve ejercicios y propiedades de continuidad.	Reconoce funciones convexas. Determina cuando una función es integrable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas de cotejo digital</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	Condiciones suficientes de Integrabilidad. Practica			
Sesión 3	Práctica dirigida.			
Semana 15	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 1	Teoremas clásicos del cálculo integral.	Aplica de manera asertiva los teoremas clásicos. Aplica sumas de Riemann para determinar la integral de una función.	Reconoce funciones convexas. Reconoce funciones integrables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario en línea</li> <li>• Listas de cotejo digital</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Ejercicios autocorrectivos</li> </ul>
Sesión 2	La integral como límite de sumas de Riemann.			
Sesión 3	Práctica calificada 4			
Semana 16	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación

**EXAMEN FINAL**  
(del 20 al 27 de julio)

Semana 17	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
<b>EXAMEN SUSTITUTORIO (del 25 de julio al 01 de agosto)</b>				

## 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 Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

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 del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, 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 para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### **MODALIDAD SINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- Video conferencia utilizando la tecnología de la plataforma virtual Google meet.

### **MODALIDAD ASINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- Revisión y retroalimentación de forors, ejercicios, tareas, etc.

## ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

- ♦ Aula Virtual UNAC en *Moodle, Google Meet, Google Drive.*

## INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las definiciones, teoremas y resultados matemáticos, para generar nuevos conocimientos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante en la presente asignatura.

## RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esta asignatura consiste en respetar a todos los miembros de la comunidad educativa y promover la solidaridad, el liderazgo, el ejercicio de la democracia participativa, la motivación al logro y los valores de integración, respeto institucional, confianza y cooperación.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **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 sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos

audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

El sistema de evaluación considerara los siguientes criterios:

- a) Evaluación de conocimientos 70% (Parcial, final y prácticas calificada)
- b) Evaluación de procedimientos 0% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- c) Evaluación actitudinal 10%.
- d) Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto editable)
- e) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%.

El promedio final del logro de aprendizaje se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{PF = (0.7) PC + (0.1) PA + (0.15) IF + (0.05) RS}$$

dónde: PC = Promedio de evaluación de conocimientos.

PA = Promedio de evaluación actitudinal

IF = Nota de investigación formativa

RS = Nota de responsabilidad social

- (\*) El estudiante tendrá derecho a un examen Sustitutorio el cual reemplazará al examen parcial o final.

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

### 9.1. Fuentes Básicas:

Lima, E. L. ( 1995) *Curso de Analise* Rio de Janeiro: Proyecto Euclides.

Spivak, M. (1987) *Calculus* Nueva York: Reverté.

Lang, S. (1969) *Analisis I* Masachussets: Addinson-Wesley.

Bartle, R., Sherbert, D. (1990) Mexico: Limusa.

Rudin, W. (1980) *Principios de Análisis Matemático* Nueva York: Mac-Graw-Hill

.

### 9.2. Fuentes Complementarias:

Bartle, R. (1982) *Introducción al Análisis Matemático* Mexico: Limusa Figueiredo, D.G.D. (1980) *Funciones Reales* Washington: OEA.

.

### 9.3. Publicaciones del docente

Toribio, M., Medina, R. (2009) *Cálculo Diferencial con Aplicaciones* Lima: UNI.

## **X. NORMAS DEL CURSO**

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

- Recuerde lo humano – Buena educación
  - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
  - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
  - Evita el uso de emoticones.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.

Mg. Ruth Medina Aparcana