



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**



*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

Bellavista, 19 de noviembre de 2024

Señor(a):

**RESOLUCIÓN CONSEJO DE FACULTAD N.º 200-2024-CF-FCNM** - Bellavista, 19 de noviembre de 2024.- EL CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.

Visto, el acuerdo de Consejo de Facultad adoptado en su Sesión Extraordinaria, realizada el 19 de noviembre del 2024, en su punto de agenda 9. PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA.

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 67 de la Ley Universitaria Ley N°30220 establece que el "El Consejo de Facultad es el órgano de gobierno de la Facultad. La conducción y su dirección le corresponden al Decano, de acuerdo con las atribuciones señaladas en la Ley Universitaria y el Estatuto";

Que, el artículo 21 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, indica que la Universidad promueve el desarrollo de una cultura de calidad fundamentada en los procesos de autoevaluación y autorregulación, los cuales son obligatorios, permanentes y se realizan con fines de acreditación nacional e internacional;

Que, de acuerdo al artículo 33 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, dispone que: "Las Facultades cuentan con una estructura organizacional que les permite desenvolverse con plena autonomía dentro del marco legal vigente en los aspectos académicos, administrativos y económicos de acuerdo al plan estratégico y plan operativo de la Universidad y de la Facultad";

Que, el artículo 39 numeral 39.2, inciso a) del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, señala que las Facultades tienen una estructura orgánica y funcional básica, la cual comprende los órganos de línea, entre los cuales se encuentran las Escuelas Profesionales;

Que, mediante Resolución de Consejo Universitario N.º 221-2017-CU, de fecha 06 de julio del 2017, se aprobó la Directiva Instrumentos de Evaluación de las Competencias de Estudiantes de la Universidad Nacional del Callao;

Que, mediante Oficio N.º 069-2024-EPM-FCNM, de fecha 03 de noviembre del 2024, el Director de la Escuela Profesional de Matemática remitió el Proyecto de Evaluación de la Competencia de Conocimientos para Estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática, para su revisión y aprobación correspondiente;

Que, tratado en Sesión Extraordinaria de Consejo de Facultad realizada el 19 de noviembre del 2024, el punto de agenda y luego de la deliberación correspondiente los señores consejeros acordaron aprobar el Proyecto de Evaluación de la Competencia de Conocimientos para Estudiantes de la Escuela Profesional de Matemática;

Estando lo glosado; a la documentación de sustento en autos, conforme a lo acordado por el Consejo de Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, y en uso de las atribuciones que le confiere los Artículo 174 y 178 del Estatuto de la Universidad, y el Artículo 67 de la Ley Universitaria, Ley N.º 30220;

**RESUELVE:**

- 1º. APROBAR**, el **PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA DE CONOCIMIENTOS PARA ESTUDIANTES** de la **ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA** de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, la misma que se anexa en seis (06) páginas y forman parte integrante de la presente Resolución.

- 2º. **TRANSCRIBIR**, la presente Resolución al Resolución al Rectorado, Dirección Universitaria de Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Oficina de Gestión de la Calidad, Departamento Académico de Matemática, Escuela Profesional de Matemática, Comité de Calidad Académica y Acreditación (a), para conocimiento y fines consiguientes.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**

Fdo. **Dr. JUAN ABRAHAM MÉNDEZ VELÁSQUEZ**. - Decano y presidente del Consejo de Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao.

Fdo. **Mg. GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ**. - Secretario Académico.

Lo que transcribo a usted para los fines pertinentes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez  
Decano

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática



Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez  
Secretario Académico



## **Proyecto de Evaluación de la Competencias de Conocimientos para Estudiantes de la Escuela Profesional de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática**

### **Presentado por:**

La Dirección de la Escuela Profesional de Matemática.

---

### **I. Introducción**

La evaluación de los aprendizajes en las áreas matemáticas es un componente crucial en la formación integral de los estudiantes, especialmente en disciplinas rigurosas como Matemáticas. En este sentido, el presente proyecto propone la implementación de dos pruebas de evaluación para estudiantes que han finalizado quinto y octavo ciclo, centradas en las asignaturas de Análisis Real y Ecuaciones Diferenciales Parciales, respectivamente. Esta iniciativa busca alinearse con los objetivos del Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao (UNAC), que promueve una educación basada en la excelencia académica y el desarrollo de competencias.

### **II. Justificación**

El ámbito académico de las Matemáticas exige métodos de evaluación que no solo midan el conocimiento teórico, sino que también valoren la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos en situaciones prácticas y resolver problemas de manera efectiva. La implementación de estas pruebas ofrecerá los siguientes beneficios:

1. **Fortalecimiento del aprendizaje:** Al proporcionar un marco de evaluación claro y estructurado que permita a los estudiantes identificar áreas de mejora.
2. **Fomento de la autonomía y el pensamiento crítico:** Las pruebas diseñadas requieren que los estudiantes justifiquen sus respuestas, promoviendo el razonamiento lógico y la profundización en los temas tratados.
3. **Alineación curricular con el modelo educativo:** Responde a las directrices de la UNAC que promueven una educación pertinente y contextualizada, vinculando teoría y práctica.

### **III. Objetivos del Proyecto**

#### **Objetivo General**

Desarrollar y aplicar pruebas de Evaluación de la Competencia de Conocimientos, en las asignaturas involucradas que aportan al logro de esta competencia, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Matemática y para evaluar la eficacia del currículo y garantizar que los currículos previstos, implementados y alcanzados estén alineados al Modelo Educativo de la Universidad.

### Objetivos Específicos

1. Diseñar pruebas evaluativas que aborden competencias clave en Análisis Real y Ecuaciones Diferenciales Parciales.
2. Implementar rúbricas de evaluación que permitan una valoración objetiva y transparente de los aprendizajes.
3. Recoger y analizar los resultados de las evaluaciones para generar retroalimentación a estudiantes y docentes.

### IV. Metodología

1. **Diseño de las Pruebas:** Elaboración de dos pruebas que midan conocimientos específicos de Análisis Real y Ecuaciones Diferenciales Parciales, respetando la complejidad y los objetivos del curso; aplicándose a los estudiantes del 5to ciclo y 8vo ciclo respectivamente.
2. **Rúbricas de Evaluación:** Creación de rúbricas que establezcan criterios claros de evaluación basados en niveles de desempeño.
3. **Aplicación y Análisis:** Ejecución de las pruebas en el contexto de las asignaturas, seguido de un análisis de resultados que permita identificar tendencias y oportunidades de mejora en el aprendizaje.

### V. Contenidos de las Pruebas

#### Prueba de Análisis Real (Quinto Ciclo)

- Pregunta 1: Convergencia de series.
- Pregunta 2: Análisis de funciones.
- Pregunta 3: Teorema de Bolzano-Weierstrass.

#### Prueba de Ecuaciones Diferenciales Parciales (Octavo Ciclo)

- Pregunta 1: Solución a la ecuación de Laplace.
- Pregunta 2: Método de separación de variables.
- Pregunta 3: Solución a la ecuación de ondas.

### VI. Rúbricas de Evaluación

Las rúbricas específicas se presentarán en la secuencia anterior, con criterios detallados que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes en diferentes niveles, desde la excelencia hasta lo deficiente, asegurando así un enfoque formativo y claro.

## VII. Cronograma

| Actividad                    | Setiembre | Octubre | Noviembre |
|------------------------------|-----------|---------|-----------|
| Diseño de pruebas            | X         |         |           |
| Desarrollo de rúbricas       | X         |         |           |
| Aplicación de pruebas        | X         |         |           |
| Análisis y retroalimentación | X         | X       |           |
| Informe final                |           | X       |           |

## VIII. Conclusiones

La implementación de este proyecto no solo mejorará la evaluación de conocimientos en Matemáticas, sino que también contribuirá al desarrollo de habilidades que son fundamentales en la formación del estudiante universitario. De acuerdo con el Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao, esta iniciativa busca fomentar una educación de calidad que esté alineada con las demandas del mundo actual y que potencie las capacidades de los futuros matemáticos.

## IX. Recomendaciones

Se recomienda la formal aprobación de este proyecto por parte de las instancias pertinentes de la universidad, así como su implementación en los siguientes ciclos académicos, para garantizar un enfoque de evaluación que potencie el aprendizaje y prepare a los estudiantes de manera integral.

## PRUEBAS DE EVALUACION

Los presentes documentos deberán presentarse ante las autoridades correspondientes para su discusión y eventual aprobación.

### A. Prueba para Quinto Ciclo

#### Prueba de Conocimientos de la asignatura de Análisis Real

##### Instrucciones:

Responde a las siguientes preguntas. Justifica tus respuestas y muestra todos los pasos de tus procedimientos. El tiempo total para la prueba es de 90 minutos.

##### Preguntas:

1. Demuestra que la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$  converge. Utiliza el test de comparación, indicando claramente la serie comparativa elegida.
2. Considera la función  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por: 
$$f(x) = \begin{cases} x^2 \operatorname{sen}\left(\frac{1}{x}\right), & \text{si } x \neq 0 \\ 0, & \text{si } x = 0 \end{cases}$$
  - a) Determina el límite de  $f(x)$  cuando  $x$  tiende a 0.
  - b) Demuestra que  $f$  es continua en  $x=0$ .
3. Utilizando el teorema de Bolzano-Weierstrass, demuestra que toda sucesión acotada de números reales tiene una subsucesión convergente.

#### Rúbrica para la Prueba de Análisis Real (Quinto Ciclo)

| Criterios                             | Excelente<br>(5)                                  | Bueno<br>(4)                                                 | Satisfactorio<br>(3)                                 | Insatisfactorio<br>(2)                                    | Muy Deficiente<br>(1)             | Puntuación |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Demostración de Convergencia</b>   | Demostración clara, completa y rigurosa           | Mayormente correcto con algún error menor                    | Corrección parcial, falta claridad                   | Falta de rigor en la demostración, errores significativos | Incorrecto y sin lógica           | ____ / 5   |
| <b>Análisis de Funciones</b>          | Análisis y justificación completos                | Análisis mayormente correcto, errores menores en pasos       | Análisis incompleto o ambiguo                        | Análisis incorrecto pero que intenta resolución           | Análisis confuso y desorganizado  | ____ / 5   |
| <b>Teorema de Bolzano-Weierstrass</b> | Demostración completa, con ejemplos claros        | Demonstración correcta, pero con omisiones o errores menores | Presentación incompleta o confusa                    | Intento de demostración con errores lógicos               | No se logra demostrar el teorema  | ____ / 5   |
| <b>Presentación y Organización</b>    | Respuestas claras, bien organizadas y presentadas | Respuestas organizadas, un poco desordenadas                 | Respuesta algo desorganizada, dificultad para seguir | Respuesta desorganizada y poco cuidada                    | Respuesta caótica y no entendible | ____ / 5   |

**Puntuación Total (Prueba de Análisis Real):** \_\_\_\_ / 20

## B. Prueba para estudiantes que han finalizado el Octavo Ciclo

### Prueba de Conocimientos de Ecuaciones Diferenciales Parciales

#### Instrucciones:

Responde a las siguientes preguntas. Justifica tus respuestas y muestra todos los pasos de tus procedimientos. El tiempo total para la prueba es de 90 minutos.

#### Preguntas:

- Resuelve la ecuación de Laplace en dos dimensiones:

$$\Delta u = 0 \text{ en } \Omega = \{(x, y) : 0 < x < 1, 0 < y < 1\}$$

con las condiciones de contorno:

$$u(x, 0) = 0, \quad u(x, 1) = x, \quad u(0, y) = 0, \quad u(1, y) = y$$

- Considera la ecuación de ondas unidimensional dada por:

$$u_{tt} = c^2 u_{xx}, \quad u(0, t) = 0, \quad u(L, t) = 0;$$

$$u(x, 0) = f(x), \quad u_t(x, 0) = g(x)$$

- Describe el método de separación de variables para resolver esta ecuación.
  - Esboza el procedimiento para encontrar la solución general.
- Encuentra la solución general de la ecuación diferenciada parcial:

$$u_x + u_y = 0 \text{ con la condición } u(x, 0) = e^{-x}$$

#### Rúbrica para la Prueba de Ecuaciones Diferenciales Parciales (Octavo Ciclo)

| Criterios                                 | Excelente (5)                                           | Bueno (4)                                         | Satisfactorio (3)                               | Insatisfactorio (2)                           | Muy Deficiente (1)                   | Puntuación |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| <b>Solución de la Ecuación de Laplace</b> | Solución completa y correcta con justificaciones claras | Solución mayormente correcta, omisiones menores   | Solución incompleta o errores lógicos           | Resolución incorrecta con intentos de lógica  | Solución incorrecta y sin coherencia | ____ / 5   |
| <b>Método de Separación de Variables</b>  | Descripción clara y precisa con ejemplos                | Descripción correcta pero incompleta              | Descripción ambigua o incompleta                | Descripción incorrecta, pero intenta solución | No se comprende el método            | ____ / 5   |
| <b>Solución a la Ecuación de Ondas</b>    | Solución general y presentación clara                   | Soluciones parcialmente correctas, falta de rigor | Soluciones incorrectas, pero con lógica básica  | Soluciones incompletas o confusas             | Resoluciones caóticas                | ____ / 5   |
| <b>Presentación y Organización</b>        | Respuesta muy bien organizada y clara                   | Respuesta organizada con algunos descuidos        | Respuesta algo desorganizada, difícil de seguir | Respuesta desorganizada y poco cuidada        | Respuesta caótica e incomprensible   | ____ / 5   |

**Puntuación Total (Prueba de Ecuaciones Diferenciales Parciales):** \_\_\_\_ / 20

## Interpretación de Resultados

**20-17 puntos: Excelente** - Se ha demostrado un dominio completo del contenido y habilidades, indicando justificación en cada paso del proceso.

**16-14 puntos: Bueno** - Se ha demostrado un dominio completo del contenido y habilidades.

**13-10 puntos: Satisfactorio** - Se ha mostrado un buen conocimiento con algunas áreas de mejora.

**9-6 puntos: Insatisfactorio** - Se ha alcanzado un nivel debajo de lo esperado, con significativas áreas de mejora.

**5 puntos o menos: Muy Deficiente** - No se ha alcanzado el nivel mínimo esperado.

## Conclusión

La evaluación obtenida con esta tabla de calificaciones permitirá a los docentes y a la administración revisar la eficacia del currículo, detectando áreas de mejora y garantizando que los currículos previstos, implementados y alcanzados estén alineados con los objetivos de la Universidad Nacional del Callao.