



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Modelo didáctico para el desarrollo de competencias en  
matemática en estudiantes de Agronomía en una universidad  
pública de Lambayeque**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Doctora en Educación

**AUTORA:**

Estrada Huancas, Miriam María (ORCID: 0000-0002-1628-2685)

**ASESOR:**

Dr. Soplapuco Montalvo, Juan Pedro (ORCID: 0000-0003-4631-8877)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

CHICLAYO-PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mis padres Domingo y Elena, a mis hijos Paly, Wilson y Adry; por su gran paciencia, apoyo y fortaleza para poder seguir adelante a pesar de todas las adversidades.

A mis hermanos Jessica, Karina, Estrella y Erick, por su gran apoyo; así como a mis queridos sobrinos Jessel, Jhony, Hilton, Juan José y Marjet.

### **Agradecimiento**

A Jehová por su infinito amor y fortaleza para poder seguir adelante cada día.

A mi asesor Dr. Juan Pedro Soplapuco Montalvo y a cada uno de los Doctores, quienes con su amplia experiencia y gran profesionalismo me orientaron con sus sabias enseñanzas durante estos tres años para hacer realidad este trabajo de investigación; motivándome siempre a ser mejor.

Al Decano y estudiantes de la Facultad de Agronomía de la UNPRG, quienes me brindaron su apoyo para realizar esta investigación.

A mi hermana Karina y a mi pequeña Adry por todo su apoyo durante el desarrollo de la tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	18
3.5. Procedimiento.....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES .....	36
VII. RECOMENDACIONES .....	37
VIII. PROPUESTA.....	37
REFERENCIAS .....	40
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Frecuencia y porcentajes de notas .....	22
Tabla 2: Medidas estadísticas .....	23
Tabla 3: Resultados por escala numérica .....	24
Tabla 4: Puntajes obtenidos por ítem.....	25
Tabla 5: Ítem contestado por cada dimensión .....	26
Tabla 6: Resultados de validación de la propuesta .....	27

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue proponer un modelo didáctico que contribuya al desarrollo de competencias en matemática, en estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, específicamente en la unidad matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I. El enfoque fue cuantitativo, el tipo de investigación realizada básica, Descriptiva-Propositiva y el diseño no experimental. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un cuestionario de 7 preguntas abiertas, relacionadas a matrices y determinantes, el cual permitió medir el nivel de desarrollo de competencias en los estudiantes. Se consideró una muestra de 30 estudiantes de la Facultad de Agronomía de la UNPRG, que llevaron la asignatura correspondiente al primer ciclo, Matemática Superior I; además, el muestreo fue de tipo no probabilístico. Según datos obtenidos, ninguna de las calificaciones obtenidas por los estudiantes se considera como excelente o muy bueno, sin embargo, el 6,67% y 16,67% de los estudiantes consiguieron calificativos bueno y regular respectivamente, de modo que solamente el 23,34% se considera aprobado y el 76,66% obtienen notas mayores o iguales que 0 pero menores que 10,5. Se concluye que se logró elaborar la propuesta de modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias.

Palabras clave: modelo didáctico, competencias matemáticas, proceso enseñanza aprendizaje.

## **Abstract**

The objective of this research was to propose a didactic model that contributes to the development of mathematical competencies in Agronomy students at the Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque National University, specifically in the unit matrices and determinants of the subject Higher Mathematics I. The approach was quantitative, the type of basic research done, Descriptive-propositional and non-experimental design. The instrument used for data collection was a questionnaire of 7 open questions, related to matrices and determinants, which allowed to measure the level of development of competencies in the students. It was considered a sample of 30 students from the Faculty of Agronomy of the UNPRG was considered, who took the subject corresponding to the first cycle, Higher Mathematics I; Furthermore, the sampling was non-probabilistic. According to data obtained, none of the grades obtained by the students is considered excellent or very good, however, 6.67% and 16.67% of the students achieved good and fair grades respectively, so that only 23, 34% are considered approved and 76.66% obtain grades greater than or equal to 0 but less than 10, 5. It is concluded that the didactic model proposal that contributes to the development of competences.

Keywords: didactics model, math competencies, teaching learning process.

## I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática referente al contexto mundial, específicamente en la Universidad Nacional de Malasia, Lohgheswary et al. (2018) sostienen que el rendimiento estudiantil en Ingeniería Matemática es muy bajo y está relacionado principalmente con el deficiente conocimiento en matemáticas que tienen los estudiantes desde el nivel secundario; enfrentándose así a muchas dificultades especialmente en el Álgebra Lineal, más aún porque es una asignatura muy abstracta. Es por esta razón que los estudiantes eventualmente tienden a sentirse ansiosos por aprender matemáticas, a fin de llenar estos vacíos los docentes decidieron implementar el método de aprendizaje con base en software matemáticos y de este modo desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes.

En el contexto latinoamericano, se observa que en la Universidad ecuatoriana Laica Eloy Alfaro de la provincia Manabí, los estudiantes ingresantes a la carrera de Ingeniería Civil presentan algunas dificultades con respecto al aprendizaje de la asignatura Álgebra Lineal y por la importancia de esta asignatura como prerrequisito en las asignaturas de formación profesional, es necesario que los docentes que dictan esta asignatura reflexionen y replanteen la forma tradicional como se enseña, implementando nuevas estrategias que permitan que los estudiantes logren el desarrollo de sus competencias. (Ponce, 2017, p. 29)

En el caso del sistema educativo peruano, iniciar un modelo por capacidades en la universidad es de gran importancia, debido a que la universidad está preparando personas para la vida, pues ese es su encargo social. En el siglo XXI, los egresados van a reinventarse muchas veces durante sus vidas profesionales, así que la universidad tiene que anticipar esta flexibilidad en contextos profesionales. Es por ello que todo docente tiene que estar enfocado en avanzar el marco basado en capacidades y/o competencias. (Díaz y García-Calderón, 2019)

A nivel regional, Aragón (2017) concluye que, la Universidad de Lambayeque tiene serias deficiencias académicas en el desarrollo de su proceso formativo, esto debido a que sus docentes no tienen una formación pedagógica y sus estudiantes ingresantes no tienen adecuados hábitos de estudio y solo quieren aprobar

repetiendo todo al pie de la letra. Hace falta el compromiso del docente, con su institución, con sus estudiantes y con él mismo.

En la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG) de Lambayeque, se observa que los estudiantes de la Facultad de Agronomía que llevaron la asignatura Matemática Superior I no han logrado desarrollar sus competencias matemáticas en el proceso enseñanza aprendizaje de la unidad matrices y determinantes, debido a que los docentes de matemática que imparten esta asignatura aún siguen el modelo tradicional de enseñanza; originando deficiente logro de aprendizajes, desaprobación y deserción por parte de los estudiantes.

El problema formulado fue: ¿Cómo un modelo didáctico contribuye al desarrollo de competencias en matemática, en estudiantes de Agronomía, particularmente en la unidad matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo?

Por su aporte, la presente investigación se justifica en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje lo que permite formar en la facultad de agronomía de la UNPRG, estudiantes competentes en la asignatura Matemática Superior I, específicamente en la unidad matrices y determinantes.

En el aspecto teórico, la investigación estuvo basada en investigaciones científicas relacionadas con el tema de estudio, así como en teorías del aprendizaje y enfoques teóricos. Por lo que esta investigación permite motivar a otros investigadores que deseen llenar algunos vacíos o para mejorarla.

En cuanto al aspecto metodológico, la investigación por ser una propuesta de modelo didáctico sirve como aporte para docentes adscritos al departamento académico de Matemática en la Facultad de ciencias Físicas y Matemáticas.

En el aspecto práctico, la investigación se fundamentó en la necesidad de desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía que se encuentren matriculados en Matemática Superior I, porque proporciona al docente estrategias didácticas y material didáctico que le permita mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en matrices y determinantes.

El objetivo general de la investigación fue proponer un modelo didáctico que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de Agronomía de la UNPRG, específicamente en la unidad matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I, los objetivos específicos fueron: a) Identificar el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía en la UNPRG, en matrices y determinantes; a través de un cuestionario, b) Describir fundamentos teóricos y metodológicos que sustenten el modelo didáctico que permitirá desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes de Agronomía en la UNPRG, en matrices y determinantes, c) Elaborar el modelo didáctico para contribuir al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG, en la unidad didáctica matrices y determinantes d) Validar el modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG, en la unidad didáctica matrices y determinantes, por medio de juicio de expertos.

En la investigación fue formulada la siguiente hipótesis de trabajo: Si se elabora y valida un modelo didáctico en la unidad Matrices y Determinantes de la asignatura Matemática Superior I, entonces se logrará desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG.

## II. MARCO TEÓRICO

Algunos antecedentes de estudio referentes a temas de modelos didácticos y desarrollo de competencias podemos mencionar los siguientes:

Cabrera Puig y Vítale Alfonso (2019), presentaron el artículo Modelo didáctico, con el uso de las TIC, para la formación matemática de ingenieros; el propósito de esta investigación fue elaborar un modelo didáctico que permita perfeccionar la formación matemática del futuro profesional de ingeniería de una Universidad Cubana, integrando las TIC, específicamente para integrales. Para ello incluyeron un sitio web como soporte material. En esta investigación Cabrera Puig y Vítale Alfonso, emplearon diferentes métodos como análisis documental, análisis y síntesis, inducción y deducción, históricológico, modelación, experimento pedagógico y métodos estadísticos. El tipo de investigación no experimental, aplicado durante dos años de instrucción con grupos del primer año de estudiantes de ingeniería mecánica. Se concluye que es importante el uso de las TIC porque eleva la eficacia del proceso enseñanza aprendizaje particularmente en la matemática para nivel superior. Además, el uso de este modelo didáctico mejora la formación matemática, sin embargo, los cambios significativos en la forma de actuar de los sujetos intervinientes en el proceso se verán a mediano plazo y la efectividad de este modelo se dará en la medida en que sea aplicada a toda la asignatura y al tener una significativa presencia en la evaluación de lo aprendido.

Zelada (2015) Propuesta de un modelo didáctico para la formación inicial de estudiantes de formación docente en los institutos superiores pedagógicos Caso: IESPP "Víctor Andrés Belaunde" – Jaén, tesis doctoral presentada a la UNPRG. El objetivo de esta investigación fue proponer un modelo didáctico para desarrollar competencias matemáticas e investigativas en estudiantes de formación docente en matemática del instituto pedagógico Víctor Andrés Belaunde de Jaén. Las herramientas utilizadas fueron el enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática y el método lógico dialéctico. 26 estudiantes de formación inicial cuya especialidad es matemática conformaron la muestra, a los cuales se les aplicó una prueba que demostró la existencia del problema, es decir, que su aprendizaje está centrado tan solo en la enseñanza y no en su aprendizaje, debiendo de cambiar urgentemente de modelo tradicional a otro que se base en la

creación del pensamiento matemático del estudiante. Al aplicar el modelo didáctico basado en el EOS, se concluye que debe incidirse en las dimensiones afectiva y ecológica.

Aragón (2017) en su tesis doctoral denominada modelo didáctico basado en el desarrollo de competencias mediales para el proceso de formación profesional en la Universidad de Lambayeque, presentada a la Universidad César Vallejo, tuvo como propósito proponer un Modelo didáctico basado en el desarrollo de competencias mediales para el proceso de formación profesional en la Universidad de Lambayeque. La investigación fue básica, propositiva con diseño no experimental. Se consideró una muestra de 36 docentes y 148 estudiantes de la Universidad de Lambayeque. Uno de los resultados de esta investigación señala que la calidad del docente es un factor influyente en el interés por aprender del estudiante y que el estudiante debe estar capacitado por el docente a fin de que pueda lograr sus objetivos o retos. Una de las principales conclusiones es que el desarrollo del proceso formativo en la Universidad de Lambayeque presentan muchos obstáculos académicos, debido a que los docentes no tienen una formación pedagógica además, los estudiantes que ingresan a esta casa superior de estudios no tienen hábitos adecuados de estudio. Particularmente en la UNPRG la mayoría de docentes de la FACFyM tampoco han recibido una en su formación académica curso de Pedagogía, lo que muchas veces nos conlleva a seguir utilizando una enseñanza tradicional.

Martínez (2016) observó que, los ingresantes a la facultad de ingeniería industrial de la Universidad cooperativa de colombiana, seccional Bogotá; presentan dificultades en los primeros cursos de matemática lo que se evidencia en su deficiente rendimiento académico a pesar de haberse implementado la asignatura Fundamentos de Matemática. Es por ello que Martínez desarrolló un trabajo de investigación desarrollo de las competencias matemáticas en la formación del ingeniero industrial con el propósito de presentar un modelo didáctico para diseñar, aplicar y validar una situación didáctica que permita al estudiante desarrollar sus competencias en la asignatura Álgebra Lineal. Esta investigación fue realizada desde un enfoque mixto, en cuatro etapas, se consideraron dos grupos de estudiantes con similares características a uno se le denominó

experimental al cual se le aplicó la propuesta didáctica y al otro de control con la enseñanza tradicional. Finalmente se eligieron seis estudiantes de cada grupo para ser entrevistados, de lo que se concluye que el grupo experimental logró avances significativos con respecto al grupo de control, permitiéndoles así plantear, solucionar y analizar problemas contextualizados.

Vargas (2019), Influencia del método de aprendizaje basado en problemas y de los contratos de estudio en el desarrollo de competencias matemáticas de los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Huancavelica, tesis doctoral presentada a la Universidad Nacional de Huancavelica. Después de observar en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Huancavelica (FIES-UNH), desmotivación y falta de compromiso para dedicarse a estudiar las asignaturas de matemática, el autor se propone determinar la influencia del método de aprendizaje basado en problemas y de los contratos de estudios (ABP + contrato) para desarrollar competencias matemáticas de los estudiantes. El enfoque utilizado es el cuantitativo, el tipo de investigación es aplicada y el diseño cuasi experimental. La población en estudio consta de 62 estudiantes que se matricularon en la asignatura Matemática durante el ciclo 2018-I y la muestra está conformada por 42 estudiante, de los cuales se formaron tres grupos, al primero de ellos se le aplicaron ambos métodos, al segundo el método tradicional revisado cuya variación es que se propician el ABP y las intervenciones individuales o grupales; por último, al tercer grupo se le aplicó el método tradicional de enseñanza: Se concluye que existen resultados significativos obtenidos por el primer grupo.

Coronado, F. (2016) El proceso de formación matemática del estudiante en escuelas de ingeniería Tesis doctoral, presentada a la Universidad Señor de Sipán. El objetivo de esta investigación fue elaborar una estrategia de formación matemática en la facultad de ingeniería. La investigación fue aplicada, no experimental y de tipo descriptivo-aplicativo. La población estuvo conformada por 120 estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la cual se obtuvo una muestra de 45 estudiantes de ingeniería civil, además 11 docentes del curso de competencia lógico matemático de la Universidad Señor de Sipán. Se aplicó un pretest para detectar las competencias matemáticas en los estudiantes y se encontraron

insuficiencias en el proceso de solución de problemas matemáticos. Con la implementación de la estrategia se evidenció una mejora en cuanto al nivel de argumentación en el método de solución de problemas.

El componente teórico conceptual de la investigación, está compuesto por dos variables: modelo didáctico (independiente) y desarrollo de competencias (dependiente); así como las teorías que fundamentan dichas variables. Con respecto a la primera variable modelo didáctico, se considera importante conocer algunas definiciones conceptuales de la misma.

Díaz y Poblete (2018) argumentan que los modelos didácticos son una forma sistemática, compartida para organizar y de gestionar el proceso de enseñanza de las matemática. (p.337); mientras que, para Hernández y Guárate (2017) “los modelos didácticos, constituyen sugerencias que pueden y deben modificarse, con base a la experiencia y la reflexión del docente y del aporte de cada grupo de aprendices” (p.57). Desde el punto de vista de Arévalo (2018) un modelo didáctico es lograr objetivos pedagógicos que son planteados a través del uso de metodologías pertinentes que permitan logran una eficiente interacción estudiante y docente, así mismo lograr que los estudiantes cumplan con las competencias establecidas en el currículo.(p.86)

Según Medina y Salvador (2005) los modelos didácticos son considerados como “representaciones valiosas y clarificadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje, que facilitan su conocimiento y propician la mejora de la práctica, al seleccionar los elementos más pertinentes y descubrir la relación de interdependencia que se da entre ellos”(p.61).

Pérez, Ayerdi y Arroyo (2018), en su investigación concluyen que los modelos didácticos creados por ocho estudiantes de ingeniería contribuyeron en niveles diferentes, mejorando sus aprendizajes y el de sus compañeros motivándolos y apasionándolos por su carrera; además se demostró que los estudiantes pueden trabajar proyectos de forma autónoma. El aporte también sirvió para los docentes como material didáctico. Wickman, Hamza & Lundegård (2018),

afirman que los modelos didácticos ayudan a los docentes a que puedan analizar cómo ciertos procesos o componentes en la enseñanza tienen ciertas consecuencias observables.

Para esta investigación, modelo didáctico es la configuración del proceso enseñanza aprendizaje de matrices y determinantes, a través de fundamentos teóricos y principios psicopedagógicos, con características propias que dependen de los sujetos que intervienen: estudiantes de Agronomía - docente de Matemática, de los procesos que se desarrollan y la secuencia didáctica considerada como expresión externa del modelo.

Después de observar y detectar una problemática en el aprendizaje de los estudiantes, es necesario intervenir para transformar esa realidad, para ello es necesario implementar instrumentos, técnicas y estrategias de aprendizaje con las que se logre superar las dificultades encontradas en los estudiantes dando lugar a lo que es un modelo didáctico, el mismo que debe ser debidamente fundamentado con teorías. Hoy en día, los modelos didácticos son de mucha utilidad en el campo de la educación, son la abstracción de la realidad educativa pero de forma aproximada; promueven el uso adecuado de procedimientos y estrategias para el logro de aprendizajes.

Las dimensiones del modelo didáctico propuesto son: a) Objetivo, b) Fundamentos teóricos, c) principios, d) características, e) estrategias para implementar el modelo: planificación, ejecución, monitoreo y evaluación. Dentro de la planificación se tiene la elaboración de cada una de las secuencias didácticas las cuales son desarrolladas en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. En el inicio se consideran tres procesos pedagógicos: Motivación y establecimiento de expectativas, recuperación de saberes previos y el conflicto cognitivo, durante el desarrollo se debe tener en cuenta dos procesos: Explicación del tema (conocimiento) y la aplicación del conocimiento. El último momento es el cierre en el que se hace la retroalimentación, además está la evaluación que se realiza durante todo el proceso.

Con respecto a la segunda variable desarrollo de competencias matemáticas, se considera de importancia conocer algunas definiciones de competencias, que facilite nuestra investigación en el campo de la educación: Un docente competente es aquel que no solo tiene dominio y conocimiento de las disciplinas que enseña, sino que además sabe cómo transmitirlo a sus estudiantes, tiene vocación por su trabajo y por ello es capaz de crear nuevas estrategias de aprendizaje que guíen y ayuden al estudiante al logro de sus aprendizajes.

Según Chila y Estrabao (2018) las matemáticas son herramientas de trabajo necesarias para los estudiantes de Agronomía, en el sentido de que les permite dar solución a problemas que puedan presentarse en otras asignaturas y en su actividad profesional. Para ello, la motivación debe ser constante por parte del docente el cual además debe distribuir el tiempo dedicado tanto a teoría como a la práctica.

Díaz (2020) considera que los problemas matemáticos pueden ser: a) De contexto real: Cuando sucede y desencadena la acción de los estudiantes en esa situación, b) De contexto realistas: Si es viable y simula la realidad o parte de ella, c) De contexto de fantasía: O ficticio, si no está basado en la realidad y d) De contexto puramente matemáticos: Referente a objetos matemáticos.

Vintere & Briede (2019), con respecto a la calidad de los estudios de matemáticas cada vez va disminuyendo y el nivel de preparación de los estudiantes está peor. El motivo es que tan solo se les están transmitiendo conceptos y se está haciendo énfasis en las técnicas de resolución de tareas, lo que origina desmotivación en el estudiante por su enseñanza pasiva, es por ello la necesidad de cambiar de enfoque en el cual el aprendizaje de las matemáticas sea activo y contextualizado.

Zeidmane & Rubina (2017), en su investigación muestran que el problema principal en la Universidad de Agricultura de Letonia (LLU) no es únicamente el conocimiento previo de los estudiantes en la matemática, lo es también la actitud que tienen frente al su aprendizaje, así como el poco esfuerzo para hacer tareas

adicionales o para asistir a las tutorías programadas por el docente y por último la falta de autocontrol. Desde el punto de vista de Mkonongwa (2018) el enfoque de enseñanza aprendizaje basado en competencias está centrado en transformar el tradicional, el cual es adoptado como una estrategia que contribuirá para tener una educación de calidad.

De acuerdo con Niss & Højgaard (2019) la competencia es “la disposición perspicaz de alguien para actuar de manera apropiada en respuesta a los desafíos de situaciones determinadas” (p.13). Asimismo, Niss & Højgaard (2019) definen la competencia matemática como “la disposición perspicaz de alguien para actuar adecuadamente en respuesta a todo tipo de desafío matemático pertenecientes a situaciones determinadas” (p.13).

Para Ortiz y Vásquez (2016) la competencia matemática sólo se puede constatar a través del desempeño, es entendida como la capacidad del estudiante para resolver problemas; manejar información, comprensión de procesos y sistemas ejecutados con autonomía y responsabilidad.

A nivel superior, las habilidades del pensamiento constituyen un eje transversal en la formación de competencias del futuro profesional. Los tipos de pensamiento son:

- a) Pensamiento analítico -sintético, que trae consigo una descomposición y composición; que significa separar las partes del todo a fin de establecer las relaciones entre los elementos, luego integrar los componentes para formar el todo,
- b) Pensamiento lógico-reflexivo, pensamiento libre de contradicciones, ordenado, inductivo y deductivo; toma de conciencia sobre la información obtenida en cada momento del proceso de solución de problemas, comprobando respuestas,
- c) Pensamiento práctico -analógico, dirigido a la acción, para alcanzar los objetivos con eficiencia y eficacia; comparando fenómenos con semejanza funcional o estructural,
- d) Pensamiento deliberativo-resolutivo, establece las ventajas y desventajas de las actividades, metodologías, estrategias o diseños, pragmáticos o teóricos; habilidad para dar soluciones fundamentadas, efectivas y eficaces,
- e) Pensamiento crítico-creativo, en el que interesa el cuestionamiento de los

hechos y los fundamentos de las cosas, acciones, juicios; búsqueda y descubrimiento de soluciones nuevas e innovadoras, con sentido. (Ortiz y Vásquez, 2016)

Según Ilyashenko (2019) en la ingeniería, son decisivos los conceptos matemáticos, sin embargo, los estudiantes los olvidan con el tiempo y después enfrentan grandes problemas. Por lo tanto, es importante utilizar modelos para el continuo aprendizaje de conceptos de ingenieros rusos. Sin embargo, Vinogradova et al. (2019), centran su atención en que es necesario incluir tareas heurísticas que permitan desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, de modo que aumente la base del intelecto de especialistas competitivos en la sociedad moderna. Weißeno, Seeber, Kosanke y Extraño (2016), afirman que “la competencia matemática es fundamental para la vida en la sociedad moderna y es particularmente importante para muchas ocupaciones y profesiones en Alemania”.

Para esta investigación, competencias en matemáticas son actuaciones integrales para identificar, analizar e interpretar información relevante de matrices y determinantes, aplicándola correctamente para resolver problemas de contexto, en las que se debe mostrar actitud crítica, interés por el aprendizaje y perseverancia en el desarrollo personal.

En el plan de estudios 2017 de la facultad de Agronomía (FAG) de la UNPRG, Matemática Superior I es una asignatura de formación básica que se imparte en el primer ciclo, la misma que proporciona al estudiante los conocimientos matemáticos para el desarrollo de problemas relacionados a su especialidad. Comprende cuatro (04) unidades de aprendizaje:

Unidad 1: Sistema de Números Reales

Unidad 2: Relaciones Binarias y Funciones

Unidad 3: Matrices y Determinantes

Unidad4: Sistemas de Ecuaciones Lineales.

La competencia de la asignatura mencionada es: El estudiante de Agronomía aplica con precisión los conocimientos axiomáticos y formales, de la

teoría de los Números Reales, en la solución de un problema determinado; diseña e interpreta diferentes situaciones de la realidad usando el concepto de relación y función, para representarlos mediante una ecuación y un gráfico, aplicando correctamente la teoría de Matrices y Determinantes al resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas propios de su profesión, utilizando su pensamiento crítico y la lógica de la investigación científica; mostrando interés por su aprendizaje, el trabajo en equipo, el respeto a los principios éticos y perseverancia en su desarrollo personal con actitud dialógica.

En cuanto a las dimensiones de la variable dependiente:

- a) Dimensión Cognitiva (Conceptual): Es el saber qué, se refiere a los elementos disciplinares básicos que el estudiante debe adquirir por ejemplo ideas, conceptos, teorías, modelos o estructuras asociadas a la competencia. Teniendo en cuenta esta definición, la dimensión conceptual para la variable dependiente, en esta unidad es:

Identifica, analiza e interpreta información relevante sobre matrices y determinantes, la integra a un cuerpo de conocimientos previos., demostrando actitud crítica y dialógica.

- b) Dimensión instrumental (Procedimental): Es el saber hacer, destrezas, herramientas, aptitudes asociadas a la competencia.

Aplica correctamente la teoría de matrices y determinantes para resolver problemas contextualizados, mostrando interés por su aprendizaje y perseverancia en su desarrollo personal.

- c) Dimensión actitudinal: Aprender a ser y a convivir, valores, actitudes.

Demuestra orden y limpieza en la presentación de sus resultados.

Expone sus ideas demostrando coherencia y precisión.

Asume una postura crítica y reflexiva en su participación en clase.

Autenticidad en uso de la información.

Es puntual en su asistencia y presentación de su trabajo.

Respeto la opinión de sus compañeros.

Muestra interés por su aprendizaje y el trabajo en equipo.

Los contenidos (conocimientos) a desarrollarse en la unidad matrices y determinantes son: Matrices: Orden, tipos, operaciones, clases de matrices cuadradas. Método de Gauss para inversa de una matriz. Aplicaciones de matrices. Determinantes: definición, propiedades, métodos para calcular determinante de una matriz.

El tercer componente está conformado por las teorías: El pensamiento complejo de Edgar Morín, Teoría del Caos de Edward Lorenz, Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Alvares de Zayas, Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky, Teoría del Aprendizaje por descubrimiento Jerome Bruner, Teoría del Aprendizaje Significativo David Paul Ausubel, Formación basada en competencias de Sergio Tobón y Teoría Heurística de George Polya.

El pensamiento complejo de Edgar Morín: Gómez et al. (2016) afirma que “la complejidad interpreta al mundo como un gran tejido formado de múltiples hebras que se entrelazan entre sí para formar relaciones entre todas ellas de manera intrincada, caótica” (p.474). Morín (1999) sostiene que, la educación también debería enseñar principios de estrategia con los cuales se puedan afrontar riesgos, lo incierto y lo que no es esperado, incentivando a preparar nuestras mentes. (p. 3)

Asimismo, Morin (2002) en su libro: La cabeza bien puesta: repensar la reforma, manifiesta que la Educación es la llamada a comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido producto de la disyunción, reducción y especialización. Del mismo modo, Estrada (2020), afirma que existe la necesidad de enseñar principios de estrategia que afronten los riesgos, lo inesperado, lo incierto. Esto significa es necesario prepararse mentalmente para esperar lo inesperado para poder afrontar la situación.

Al relacionar esta teoría con la educación, esta debe ser integral y cada área del conocimiento no debe ser visto independientemente de los demás, sino que las materias deben enseñarse en forma interconectada y más aun aplicándose a nuestra vida diaria. Es necesario educar al estudiante permitiéndole ser autor de su propio conocimiento en donde el docente sea un facilitador y lo encamine en el proceso manteniendo siempre el diálogo entre ambos. Además de los conocimientos el estudiante debe adquirir habilidades y valores como la ética, la probidad académica, la solidaridad, el respeto por los demás etc. De esta manera se podrá entregar a la sociedad profesionales íntegros.

La Teoría del Caos de Edward Lorenz: pequeños cambios o situaciones producen grandes cambios, el aula universitaria es considerada como un sistema complejo y caótico pues las mínimas perturbaciones en ella pueden generar consecuencias impredecibles. Nuestro papel como docentes debe ser centrado en el estudiante, haciéndolo protagonista de su propio aprendizaje. Es así que dejando de lado el modelo tradicional es que lograremos grandes cambios en el estudiante. Un ejemplo claro de esta teoría es la situación que actualmente vivimos debido a la pandemia. Particularmente en la educación, docentes que antes eran reacios al cambio, al uso de las herramientas digitales han tenido que apropiarse de ellas y en un tiempo muy corto para seguir educando a sus estudiantes.

Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Álvarez de Zayas: aplicar esta teoría implica estar conscientes de que todo proceso consciente posee tres eslabones fundamentales: diseño, ejecución y evaluación, el mismo que debe ser administrado (planificar, organizar, regular y controlar) con el propósito de obtener resultados de calidad como consecuencia de que el proceso sea de excelencia. Según Álvarez (1999) los procesos conscientes que toda persona debe seguir para resolver un problema son: problema, objeto, objetivo, contenidos, método, forma de enseñanza, medios y resultados. Todos estos procesos, se encuentran de manera implícita en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky: según esta teoría el estudiante es un ser social que adquiere

conocimiento de sus pares, docente o compañeros. Inicialmente la enseñanza del estudiante debe ser guiada, en forma continua y práctica, por un instructor que podría ser el docente u otro estudiante que tenga un poco más de conocimiento. Gradualmente, el instructor reduce el acompañamiento hasta que el estudiante logre realizar en forma autónoma su aprendizaje. Lograda la meta, se convierte en el fundamento de una nueva zona de desarrollo próximo y andamiaje. (Ledesma, 2014)

Teoría del Aprendizaje por descubrimiento Jerome Bruner: según ésta teoría, el estudiante debe ser incentivado por el docente a descubrir activamente su propio aprendizaje a través de situaciones problemáticas que le permitan aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se fortalece y le da significado a su aprendizaje desarrollando su capacidad crítica.

Teoría del Aprendizaje Significativo David Paul Ausubel: Según la teoría de Ausubel et al. (1983), el elemento más importante que influye en el aprendizaje son los conocimientos relevantes previos (no memorizados), que domina el estudiante, para vincularlos con la nueva información que se está aprendiendo, es necesario que el estudiante sepa para qué y porqué debe aprender lo que el docente le enseña y cómo se relaciona lo que aprende con su entorno.

Formación basada en competencias de Sergio Tobón: de acuerdo con Tobón (2005), desde el enfoque socioformativo, las competencias son actuaciones integrales que permiten identificar, analizar y resolver problemas de contexto, en distintos escenarios integrando: a) el saber ser (actitudes y valores) b) el saber conocer (conceptos y teorías), c) el saber hacer (habilidades procedimentales y técnicas). El autor considera que lo más importante para que el estudiante logre desarrollar sus competencias es la motivación, el acompañamiento por el docente y que él mismo se involucre en su aprendizaje

Teoría Heurística de George Polya: primeramente, se debe recordar que los métodos heurísticos: son un conjunto de estrategias para resolver problemas matemáticos. Esta teoría está basada en la aplicación del método heurístico en la

solución de problemas matemáticos, previamente se resuelven problemas con características similares al propuesto, la idea es que el estudiante razone y piense en forma creativa y aplique estrategias adecuadas para obtener la solución. La función del docente es de mediador.

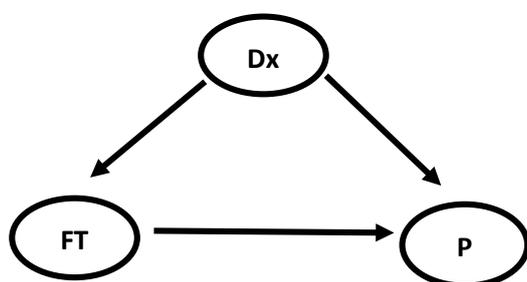
Para Polya (1962), “tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata” (p. 117). La teoría Heurística de Polya plantea cuatro fases para la solución de un problema: a) el estudiante primero debe entender el problema, b) seguidamente configurará un plan, c) lo debe ejecutar y d) finalmente mirar hacia atrás.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación realizada según su naturaleza es cuantitativa. Es básica según su finalidad; pues resuelve problemas de manera teórica sin preocuparse de su aplicación práctica debido a que es propuesta de un modelo didáctico. (Landeau, 2007, p. 55). Con respecto a su carácter la investigación es Descriptiva-Propositiva, dado que su objetivo central fue la descripción teórica y la propuesta de modelo didáctico. De acuerdo con Hernández et al. (2014), el diseño es no experimental, porque se observa una situación ya existente no provocada por el investigador.

Al desarrollar la investigación se quiere ir más allá del conocimiento de la realidad.



#### LEYENDA

**Dx:** El diagnóstico de la realidad.

**FT:** Los fundamentos teóricos.

**P:** La propuesta.

#### 3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente de la investigación fue Modelo didáctico y la variable dependiente desarrollo de competencias matemáticas. (ANEXO 2)

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

Se consideró una población muestral de 30 estudiantes de la Facultad de Agronomía de la UNPRG, del tercer y cuarto ciclo matriculados en el ciclo 2020-I y que llevaron la asignatura correspondiente al primer ciclo

Matemática Superior I. El muestreo fue de tipo no probabilístico en vista de que, la población es muestral. Los individuos empleados en esta investigación no fueron seleccionados mediante un criterio estadístico.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **3.4.1 Técnicas**

- a) La encuesta
- b) Internet

#### **3.4.2 Instrumentos**

- a) Cuestionario: Fue aplicado a la muestra de 30 estudiantes de Agronomía, consta de 7 ítems relacionados a matrices y determinantes.
- b) Ficha de validación: A través de este instrumento fue determinado y establecido el juicio de expertos con respecto al instrumento y la propuesta del modelo didáctico.

La validez del instrumento llamado cuestionario permitió medir el logro de desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG, dicho instrumento obtuvo la validez a través del juicio crítico de tres expertos de trayectoria en el ámbito de la educación. Concluido el proceso de revisión del instrumento por parte de los expertos, fue necesario, de acuerdo a su opinión se realice la reformulación de los ítems observados. Al igual que el instrumento, la propuesta también fue validada por medio de la técnica juicio de expertos.

En cuanto al grado de confiabilidad del cuestionario, antes de ser aplicado a la muestra de 30 estudiantes de Agronomía, se determinó una muestra piloto conformada por 10 estudiantes con las mismas características de la muestra, con sus resultados se construyó una base de datos en Excel y se utilizó el coeficiente de Kuder- Richardson 20 (KR 20), el coeficiente de confiabilidad obtenido fue de 0,77.

### **3.5. Procedimiento**

Para realizar la investigación se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:

- a) Se realizó un diagnóstico a través de un cuestionario el cual permitió identificar el nivel logrado en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la facultad de Agronomía que ya habían llevado la asignatura matemática superior I, por ser los integrantes de la muestra. Antes de su aplicación se procedió a realizar la validez del instrumento utilizando como técnica juicio de expertos y la confiabilidad usando el coeficiente de Kuder- Richardson.
- b) De acuerdo al problema detectado, se realizó la búsqueda de fundamentos teóricos que expliquen, amplíen, profundicen y sustenten las variables de la investigación.
- c) Se procedió a elaborar el modelo didáctico teniendo en cuenta sus dimensiones o componentes.
- d) Finalmente se procedió a validar el modelo didáctico, a través del juicio de expertos, es decir de personas con mucha experiencia en el tema, ellos revisarán minuciosamente la propuesta y darán su opinión.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para presentar los datos se usaron tablas de frecuencias porcentuales con datos simples, los mismos que fueron procesados por medio del programa Excel 2019, además se hizo uso de la estadística descriptiva, presentando los datos en tablas y así analizar la información para su mayor comprensión, considerando siempre el manual de normas American Psychological Association (APA) sexta edición.

### **3.7. Aspectos éticos**

Con respecto a estos aspectos, la investigación se realizó teniendo en cuenta las normas establecidas por el comité de ética de la Universidad César Vallejo, luego de la medición de línea base y final se guardó la confidencialidad de los datos. Los resultados obtenidos fueron guardados por el investigador con total

reserva y sólo sirvieron para los fines de la presente investigación. Tampoco se publicaron nombres de los estudiantes ni de otros involucrados en esta investigación; tampoco fueron otorgados premios, estímulos y otros incentivos por la información brindada, no fueron aplicadas sanciones mucho menos se tomaron otras decisiones con la información recogida.

Para realizar la presente investigación se solicitó el debido permiso y luego de tener la autorización se realizó de acuerdo a los lineamientos de investigación. Asimismo, con la finalidad de mejorar la originalidad de la investigación se utilizó la herramienta turnitin de acuerdo a la Resolución de vicerrectorado de investigación 008-2017-VI/UCV, de esa manera se agregó a la confiabilidad de información obtenida al aplicar instrumentos, donde no existen datos sesgados, ni respondieron a algún tipo de manipulación de ninguna índole.

#### **IV. RESULTADOS**

Para el diagnóstico del nivel de desarrollo de competencias en matemática, en los estudiantes de la facultad de Agronomía de la UNPRG, específicamente en la unidad didáctica matrices y determinantes, se elaboró un cuestionario de 7 preguntas abiertas; el cual antes de ser aplicado a los estudiantes se validó a través de la técnica del juicio de expertos. Se contó con tres expertos profesionales de amplia trayectoria en el ámbito de la educación, y lo hicieron mediante el instrumento ficha de validación, los indicadores considerados para la validación del cuestionario fueron los siguientes: claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia, con una escala de calificación:

- a) Deficiente :5,10,15 y 20
- b) Baja :25, 30,35 y 40
- c) Regular :45, 50, 55 y 60
- d) Buena :65, 70, 75 y 80
- e) Muy buena :85, 90, 95 y 100.

El promedio de valoración otorgado, por el primer experto, al instrumento fue de 80 puntos, con una opinión de aplicabilidad de bueno; los promedios de valoración otorgados por el segundo y tercer experto fueron de 85 y 100 puntos respectivamente, con una opinión de aplicabilidad de muy bueno. El promedio final asignado por los tres expertos fue de 88 puntos lo que indica que la opinión de variabilidad con respecto al instrumento es de muy bueno.

A continuación, se presentan las tablas obtenidas producto de la aplicación del cuestionario a los 30 estudiantes de Agronomía de la UNPRG, que ya han llevado la asignatura Matemática Superior I.

**Tabla 1***Frecuencia y porcentaje de notas*

Notas obtenidas	f	F	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	9	9	30	30
2	2	11	6,67	36,67
3	1	12	3,33	40
4	3	15	10	50
7	2	17	6,67	56,67
9	2	19	6,67	63,34
10	4	23	13,33	76,66
12	5	28	16,67	93,34
14	2	30	6,67	100
TOTAL	30		100	

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía.

### **Interpretación**

El cuestionario de diagnóstico fue calificado en base a la escala vigesimal es decir de 0 a 20, de las cuales solo se obtuvieron nueve notas tal como se aprecia en la primera columna de la Tabla 1. Además, de los 30 estudiantes evaluados, el 30% obtuvo el calificativo más bajo que en este caso es cero y el 6,67% obtuvo la nota más alta 14 puntos.

Del mismo modo, en la tercera columna correspondiente a las frecuencias acumuladas (F) se observa que 23 estudiantes es decir el 76,66% obtienen un calificativo de 0 a 10 puntos y 7 estudiantes, cantidad equivalente a 23,34% notas de 12 y 14 puntos.

**Tabla 2***Medidas estadísticas*

Notas obtenidas	Frecuencia	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
0	9				
2	2				
3	1				
4	3	5,97	4	25,63	5,06
7	2				
9	2				
10	4				
12	5				
14	2				
Total	30				

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía.

**Interpretación**

En la Tabla 2 se detallan las medidas estadísticas con respecto a las notas que obtuvieron los 30 estudiantes de Agronomía, se estima que la nota promedio alcanzada al aplicar el instrumento a los estudiantes es de 5,97 puntos tal como se presenta en la tercera columna. Además, en la cuarta columna se aprecia que el valor de la mediana es 4, de aquí se infiere que el 50% de las notas es menor o igual de 4, la varianza nos da el grado de variabilidad de las notas alcanzadas por los estudiantes respecto a la nota promedio y fue de 25,63.

Finalmente, en la última columna de la tabla el valor de la desviación estándar es 5,06 esto se puede interpretar como que el grado de dispersión de las notas con respecto a la nota promedio varía entre  $5,97-5,06$  y  $5,97+5,06$  tal como se observa en la tabla presentada.

Según el artículo 58 del reglamento Académico de la UNPRG la nota mínima aprobatoria es once, como promedio. Para los efectos de establecer el promedio, si éste tiene una fracción mayor o igual a 0,5 se considera la cifra entera inmediata superior”. Y al no contar con una escala numérica ni baremo tal como se tiene en el nivel primario y secundario, es que se toma en cuenta el Sistema de calificaciones del Perú en relación a los sistemas de otros países, tabla de equivalencias, presentado por la Universidad Ricardo Palma.

**Tabla 3**

*Resultados por escala numérica*

Escala numérica	Baremo	f	%
[18,20]	Excelente	0	0
[16; 18[	Muy bueno	0	0
[13,16[	Bueno	2	6,67
[10,5; 13[	Regular	5	16,67
[0; 10,5[	Desaprobado (Deficiente)	23	76,66

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía.

### **Interpretación**

Según los datos presentados en la Tabla 3, ninguna de las calificaciones se considera como excelente o muy bueno, sin embargo, el 6,67% y 16,67% de los estudiantes consiguieron calificativos bueno y regular respectivamente, de modo que solamente el 23,34% se considera aprobado. Sin embargo, el 76,66% obtienen notas mayores o iguales que 0 pero menores que 10,5 y según el baremo presentado se consideran desaprobados. Esto evidencia que el problema realmente existe y que es necesario cambiar el modo tradicional de enseñar de muchos docentes para superar esta situación.

**Tabla 4***Puntajes obtenidos por Ítem*

	Frecuencia	Porcentaje
Ítem 1	14	46,67 %
Ítem 2	5	16,67 %
Ítem 3	5	16,67 %
Ítem 4	15	50,00 %
Ítem 5	15	50,00 %
Ítem 6	8	26,67 %
Ítem 7	9	30,00 %

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía.

**Interpretación**

Al observar la Tabla 4 nos damos cuenta que los ítems más contestados por los estudiantes fueron el cuarto y quinto ítems cada uno de ellos fue desarrollado correctamente por 15 estudiantes lo que equivale al 50% de los estudiantes evaluados. En segundo lugar, se encuentra el ítem número catorce contestado por 14 estudiantes o su equivalente 46,67% de los 30 evaluados. Además, los ítems menos respondidos fueron el segundo y el tercero con 5 estudiantes lo que equivale al 16,67% de los evaluados.

**Tabla 5***Ítem contestado por cada dimensión*

Dimensión	Ítem	f
Identifica, analiza e interpreta información relevante sobre matrices y determinantes, la integra a un cuerpo de conocimientos previos., demostrando actitud crítica y dialógica.	2	5
	3	5
	4	15
Aplica la teoría de matrices y determinantes para resolver problemas contextualizados, mostrando interés por su aprendizaje y perseverancia en su desarrollo personal.	1	14
	7	9
	5	15
	6	8

Fuente: Cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía.

### **Interpretación**

En la Tabla 5 se observa que los ítems menos contestados en la primera dimensión son el 2 y el 3, precisamente en los que deben de analizar situaciones que conllevan al uso de matrices y determinantes e interpretar los resultados obtenidos, en la solución de un problema determinado. Mientras que el ítem más contestado es aquel donde debe identificar información relevante de matrices determinantes y clasificar matrices cuadradas.

En relación a la segunda dimensión se puede apreciar que los ítems 6 y 7 son los menos contestados por los estudiantes en los que debe aplicar el método de Gauss- Jordan para hallar la inversa de una matriz y resolver situaciones problemáticas contextualizadas, utilizando estrategias adecuadas que le conllevan

a la solución buscada. Sin embargo, los ítems más contestados por los estudiantes de Agronomía fueron el 1 y el 5 en los que tenía que aplicar propiedades de operaciones con matrices y determinantes para resolver ejercicios propuestos.

La propuesta Modelo didáctico para el desarrollar competencias en matemática en los estudiantes de Agronomía fue validada mediante la técnica de juicio de expertos cuyo instrumento fue una ficha de validación. Los resultados de valoración fueron los siguientes:

**Tabla 6**

*Resultados validación de la propuesta*

Aspectos a evaluar (Valoración integral)	MA	BA
Pertinencia.	2	1
Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	2	1
Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	2	1
El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	3	0

Fuente: Ficha de validación de la propuesta

### **Interpretación**

Note que en la Tabla 6, en cada columna solo se consideran los ítems a evaluar y solo dos de las valoraciones que fueron las que la mayoría de los expertos valoró. Donde:

BA: Bastante adecuado y MA: Muy adecuado.

## V. DISCUSIÓN

En esta investigación se propone el Modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias en matemática, en estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, específicamente en la unidad Matrices y Determinantes. Después de elaborar, validar y analizar la confiabilidad del instrumento cuestionario se realizó el diagnóstico para medir el nivel de desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes, el mismo que constaba de 7 ítems distribuidos en dos dimensiones: una conceptual y otra procedimental, el cual fue aplicado a la muestra conformada por 30 estudiantes del tercer y cuarto ciclo de Agronomía, matriculados en el ciclo 2020-I, que además ya habían llevado la asignatura Matemática Superior I.

Los resultados del cuestionario de diagnóstico fueron los siguientes:

- a) Dimensión conceptual: Identifica, analiza e interpreta información relevante sobre matrices y determinantes, la integra a un cuerpo de conocimientos previos, demostrando actitud crítica y dialógica.

De acuerdo a las respuestas de los estudiantes en los ítems 2, 3 y 4 nos podemos dar cuenta de que el 50% de ellos hacen uso correcto de conceptos básicos de matrices (ítem 4). Sin embargo, gran parte de los estudiantes evaluados aún no logran analizar situaciones que conlleven al uso de matrices y determinantes ni interpretar los resultados obtenidos en la solución de un problema determinado, la evidencia de ello es que los ítems 2 y 3 fueron respondidos solamente por 5 del total de estudiantes esto equivale al 16,7% de la muestra, no necesariamente por los mismos estudiantes.

- b) Dimensión procedimental: Aplica la teoría de matrices y determinantes para resolver problemas contextualizados, mostrando interés por su aprendizaje y perseverancia en su desarrollo personal.

Con respecto a esta dimensión se concluye que el 46,7% y 50% de los estudiantes aplicaron correctamente propiedades básicas de operaciones con matrices y determinantes para resolver ejercicios propuestos (ítems 1 y 5). En cuanto a los ítems 6 y 7 en los que el estudiante debe aplicar el método de Gauss-Jordan para

hallar la inversa de una matriz y resolver situaciones problemáticas contextualizadas, solo logran responder correctamente el 26,7% y el 30% del total de evaluados.

Se concluye que los docentes de matemática que imparten la asignatura Matemática Superior I a los estudiantes de Agronomía aún siguen el modelo tradicional de enseñanza donde el estudiante recibe conocimientos que muchas veces solo memoriza sin saber porque debe aprenderlos y para qué. El aprendizaje es pasivo y receptivo donde lo que el docente dice es la única verdad y si él se equivoca el estudiante ni lo nota porque no lee.

Del mismo modo, Zelada (2015) en su tesis doctoral denominada Propuesta de un modelo didáctico para la formación inicial de estudiantes de formación docente en los institutos superiores pedagógicos Caso: IESPP “Víctor Andrés Belaunde” – Jaén, presentada a la UNPRG; para realizar el diagnóstico y demostrar la existencia del problema, elaboró un cuestionario de 6 ítems el cual fue aplicado a 26 estudiantes de formación inicial de la especialidad de matemática. Además, se les pidió que presenten la solución de cada uno de los ítems y así observar el procedimiento que realiza cada uno de ellos, pues muchas veces dan la respuesta correcta, pero con un proceso equivocado. El resultado obtenido fue deficiente para la mayoría de los estudiantes.

De aquí se concluye que el aprendizaje de la matemática no está centrado en el estudiante, solo se limita a recibir y memorizar conocimientos elaborados por el docente, es por este motivo que es imposible que el estudiante pueda construir sus propios aprendizajes. Esta es una situación preocupante debido a que estudiantes de este instituto son futuros profesores que no estarían preparados para poder salir a las aulas a guiar a sus estudiantes, presentan serias dificultades para fundamentar y comunicar. Es por este motivo que Zelada propone el Modelo Didáctico, a fin de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los futuros profesores de Jaén.

Una herramienta de gran utilidad en la propuesta de modelo didáctico para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de agronomía, es el aula virtual de la UNPRG por ser de gran ayuda tanto para el docente como para el

estudiante; pues es por este medio en donde se enviará material didáctico, como separatas, videos motivadores e instructivos, los mismos que deberán ser revisados con anterioridad a las sesiones con el docente las cuales pueden ser presenciales o no presenciales. Así también el estudiante podrá interactuar con sus compañeros mediante foros de discusión, chats y presentación de sus trabajos realizados en forma colaborativa, exposiciones y evaluaciones. Además, para motivar al estudiante se propone utilizar el software matemático Geogebra que ayudará a realizar operaciones con matrices, cálculo de la inversa de una matriz (en el caso de que existiera) y de determinantes de orden superior.

Cabrera Puig y Vítele Alfonso (2019) para desarrollar competencias matemáticas en sus estudiantes de ingeniería, elaboran un modelo didáctico en el cual se incorpora el uso de las TICS lo cual elevaría la calidad de enseñanza en matemática. Al igual que en nuestra propuesta se utilizó un software matemático, en este caso el Derive lo que permitió que los estudiantes se sintieran motivados en el curso de integrales porque les permitió hacer modelación matemática utilizando las integrales, con la creación de una página web denominada Integrales unidimensionales se notó que los estudiantes trabajaron de forma independiente y adecuada. Se observó además que el uso de videos y tutoriales por parte de los estudiantes fue masivo, se logró profundizar y ampliar contenidos de los temas, el desarrollo del pensamiento tanto inductivo como deductivo se elevó. Además, se desarrollaron también habilidades para la exposición y defensa de los trabajos encargados por el docente.

Con este antecedente, se puede concluir que los estudiantes de Agronomía también pueden lograr las mismas habilidades en la unidad matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I, sintiéndose motivados en cada una de sus sesiones; obviamente siempre con la guía del docente cuyo rol es de facilitador en la asignatura y con las estrategias adecuadas. A fin de poder profundizar en lo que concierne al uso del software Geogebra a parte de los videos y tutoriales que se enviarán, el docente realizará con los estudiantes horas de tutoría los que le servirán además para hacerle un seguimiento y acompañamiento al estudiante para que no se sienta solo en el proceso de aprendizaje.

Además de los conocimientos de matrices y determinantes que el estudiante debe adquirir, están las habilidades que debe desarrollar y las actitudes que se deben formar en él como responsabilidad, autonomía, liderazgo compartido, compromiso, capacidad para interactuar, puntualidad, tolerancia, ética, respeto por las normas, el esfuerzo por superar errores en la ejecución de tareas viéndolos como oportunidades para mejorar, planificar y cumplir tareas oportunamente, participación permanente, creativo, innovador, honestidad, afrontar incertidumbre, perseverancia, la flexibilidad, entre otros.

Por otro lado, Aragón (2017) manifiesta que los estudiantes son el reflejo del trabajo docente y de su actuación pedagógica, por lo que siempre es necesario considerar su opinión para mejorar y elegir adecuadamente las estrategias de enseñanza. A través de las entrevistas desarrolladas a estudiantes de la Universidad de Lambayeque, Aragón identifica la falta de interés por aprender de muchos de los estudiantes y que existe un nivel considerable de resistencia al cambio pues no son conscientes de su rol como universitarios, esto depende también de la formación con la que muchos de ellos vienen desde el nivel secundario, en el cual muchos de ellos solo tuvieron un aprendizaje memorístico.

Otro de los resultados de dicha entrevista es que la investigación no es propiciada por la mayoría de docentes, existen muchas maneras de investigar sobre diversos temas con distintos grados de complejidad y exactitud. Los docentes debería enseñar a sus estudiantes a gestionar el conocimiento, buscando fuentes confiables y por supuesto inculcarles la probidad académica. Aragón también afirma que los docentes aún no comprenden que la evaluación es un proceso sistemático, flexible, permanente e integral.

Al igual que Aragón, en los resultados obtenidos por el cuestionario aplicado a los estudiantes de Agronomía, se observa la falta de interés de los mismos en cuanto a sus aprendizajes, no solamente por el modelo tradicional de enseñanza de sus docentes sino por los aprendizajes que traen desde la secundaria, porque sus saberes previos no son significativos. En la mayoría de casos solo estudian para aprobar sus asignaturas, memorizando conceptos y fórmulas para dar sus

exámenes; este aprendizaje memorístico se observa mucho más en las academias de preparación para los exámenes de admisión. La evidencia de este problema es que de los 30 estudiantes de agronomía que fueron evaluados el 76,66% de ellos obtuvieron notas desaprobatorias entre 0 y 10, asimismo el 30% obtuvo el calificativo más bajo que en este caso es cero y el 6,67% obtuvo la nota más alta que fue 14.

El alto porcentaje de estudiantes desaprobados en una asignatura se debe también a que el docente no usa estrategias apropiadas teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de sus estudiantes considerando que cada estudiante es un ser único. Otra de las causas de la deficiencia en el logro de aprendizajes son las aulas numerosas ya que es imposible tener un trato personalizado con los estudiantes, para ello se consideran las horas de tutoría para el seguimiento y reforzamiento de los puntos tratados que no se comprendieron durante la sesión.

En esta propuesta se considera la evaluación a lo largo de todo el proceso de cada una de las secuencias didácticas, dando énfasis a las intervenciones orales, al trabajo colaborativo y de investigación como productos acreditables. Se considera la importancia de la investigación en la formación universitaria enseñando a los estudiantes a gestionar información de fuentes que sean confiables .

Tanto Zelada (2015), Cabrera Puig y Vítele Alfonso (2019) y Aragón (2017) concluyen por igual que la propuesta e implementación de un modelo didácticos contribuyen al desarrollo de competencias en estudiantes de nivel superior.

Entre los fundamentos epistemológicos que sustentan la propuesta de modelo didáctico, tenemos:

La Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Álvarez de Zayas Álvarez (1999) considera ocho componentes del proceso enseñanza aprendizaje: problema, objeto, objetivo, método, contenido, medios, formas de enseñanza y resultados. Los que clasifica en componentes de estado que son estables: problema, objeto, objetivo, contenido y resultados. La segunda clasificación corresponde a

componentes operacionales y son aquellos que van modificándose durante el proceso: método, formas y medios. También establece dos leyes de la didáctica, la primera relaciona el proceso docente educativo con la necesidad social, lo que da lugar a la triada problema-objetivo- objeto. La segunda ley presenta la relación de los componentes que permitirá que el estudiante alcance el objetivo trazado, esta triada es: objetivo, contenido y método (medio y forma). Según Álvarez de Zayas el conocer y aplicar conscientemente los ocho componentes y las dos leyes, permitirá al docente dirigir el proceso docente educativo como un todo, haciéndolo muy eficiente.

#### Enfoque curricular por competencias

Desde el enfoque socioformativo, el currículo va más allá de ser un plan de estudios estructurado centrado en el docente y estático, cuyas características según Tobón (2017) son: orientación en la formación integral, involucra a diversos actores (directores, docentes, estudiantes, familias, organizaciones y comunidad), Se basa en la mejora continua, se enfoca en el trabajo colaborativo, trabajo con base en proyectos formativos y la focalización en la solución de problemas del contexto.

#### La Teoría del Conectivismo de George Siemens

El Conectivismo, para George Siemens, es una teoría del aprendizaje en la era digital, y toma como punto de partida el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar que ha tenido la tecnología en el contexto que actualmente vivimos, como nos comunicamos y como aprendemos.

Los fundamentos Psicológicos que sustentan la propuesta:

#### Teoría del aprendizaje por descubrimiento Jerome Seymour Bruner

En este modelo a fin de motivar al estudiante de agronomía, el docente lo hará partícipe en el proceso de enseñanza, planteando problemas o situaciones en las que él se vea en la necesidad de investigar y pensar por sí mismo para obtener conclusiones, en el proceso debe comprender que puede cometer errores que no deben ser motivo de vergüenza sino como una forma de aprender. Estos conocimientos se deben dar en forma gradual, es decir, inicialmente son de carácter general y a medida que pasa el tiempo especializados.

La Teoría cognitivista social de Albert Bandura.

Esta teoría es cognitiva conductual. Los estudiantes de agronomía al interactuar con sus compañeros, podrían sentirse motivados si observan los logros de ellos con actividades semejantes, pero si observan lo contrario esto influirá negativamente en ellos. Además, en cuanto al docente, los estudiantes también modelan las conductas de él durante el proceso de enseñanza aprendizaje, es por ello que los docentes influyen en la formación de sus estudiantes.

Los fundamentos Pedagógicos:

El Aprendizaje Significativo de David Ausubel

El aporte de esta teoría a la propuesta de modelo didáctico es en cuanto a la oposición al aprendizaje memorístico que es de poca relevancia en los estudiantes de Agronomía, aquellos conocimientos que tuvieron que memorizar solo por algún periodo corto de tiempo porque no fue significativo para ellos en ese momento. Al inicio de cada una de las sesiones de aprendizaje, a través de diversas estrategias el docente debe tratar de que los estudiantes traigan a su mente conceptos e ideas que ya conocen y que serán relevantes para ser relacionados con los nuevos aprendizajes.

La Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky.

En cuanto al modelo didáctico que se propone el estudiante de Agronomía inicialmente necesita de la ayuda del docente o de un compañero un poco más experto que él, luego al ir involucrándose en actividades de discusión ya sea mediante foros, exposiciones o trabajos colaborativos esta teoría se hace relevante, pues consolida los conocimientos adquiridos al tener la oportunidad de explicar y articular su nivel de conocimiento en el tema en un ambiente social, es decir ante sus demás compañeros y profesor. De esta manera, poco a poco irá desarrollándose en forma autónoma.

Entre los fundamentos que sustentan la Propuesta de un modelo didáctico para la formación inicial de estudiantes de formación docente en los institutos superiores pedagógicos Caso: IESPP “Víctor Andrés Belaunde” – Jaén,

presentada por Zelada (2015) en su tesis doctoral, se tienen: el desarrollo teórico de la génesis de la matemática, la resolución de problemas, sus objetivos formativos, aplicaciones y modelación, proyectos, el aprendizaje libre o autónomo y la informática, teniendo como marco teórico de referencia el Enfoque Ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática (EOS). (p.5)

En cuanto al Modelo Didáctico presentado por Cabrera Puig, R., y Vítele Alfonso, A. M. (2019); los fundamentos que lo sustentan se basan en la concepción de la matemática para el ingeniero como el lenguaje mediante el cual puede hacer sus representaciones; la consideración de la aplicabilidad de la matemática superior; el reconocimiento del autoaprendizaje; la presentación temático-situacional del material didáctico y la enseñanza de la matemática sobre una base histórica culturalista. (p. 100)

Aragón, P. (2017). Modelo didáctico basado en el desarrollo de competencias mediales para el proceso de formación profesional en la Universidad de Lambayeque tiene su sustento en las Teorías: Humanista, del Constructivismo, Andragógica y de las Competencias Mediales. (p. 126)

Finalmente los resultados de la validación de la propuesta, a cargo de tres expertos a través de la técnica juicio de expertos, permitió demostrar que la propuesta es pertinente porque permitirá lograr competencias matemáticas en los estudiantes de Agronomía, es de actualidad porque tiene relación con el conocimiento científico del tema de investigación, existe congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de investigación, porque el aporte de validación favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.

## VI. CONCLUSIONES

En esta investigación

1. Se logró proponer el modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de Agronomía de la UNPRG, específicamente en la unidad matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I.
2. A través de la elaboración, validación y aplicación de un cuestionario de 7 preguntas se identificó que el nivel de desarrollo de competencias en matemática alcanzado por los estudiantes de Agronomía, en la unidad matrices y determinantes, es deficiente; debido a que el 76,66% de los estudiantes evaluados obtuvieron notas entre 0 y 10, el 16,67% y 6,67 % notas 12 y 14 respectivamente.
3. Se describieron los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el modelo didáctico que permitirá desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes de Agronomía en la UNPRG, en matrices y determinantes, entre ellos Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Manuel Álvarez de Zayas y el Enfoque Curricular por Competencias.
4. Se elaboró el modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG, en la unidad didáctica matrices y determinantes. Cuyos principales componentes son objetivos, fundamentos, principios, características, estrategias y evaluación.
5. Se validó el modelo didáctico que contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de Agronomía de la UNPRG, en la unidad didáctica matrices y determinantes, a través de la técnica juicio de expertos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al Decano de la Facultad de Agronomía incorporar e implementar el modelo didáctico para el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes de Agronomía, así como en las asignaturas propias de la especialidad.

Al Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas incorporar e implementar el modelo didáctico para el desarrollo de competencias en matemática, en los estudiantes de las cinco escuelas.

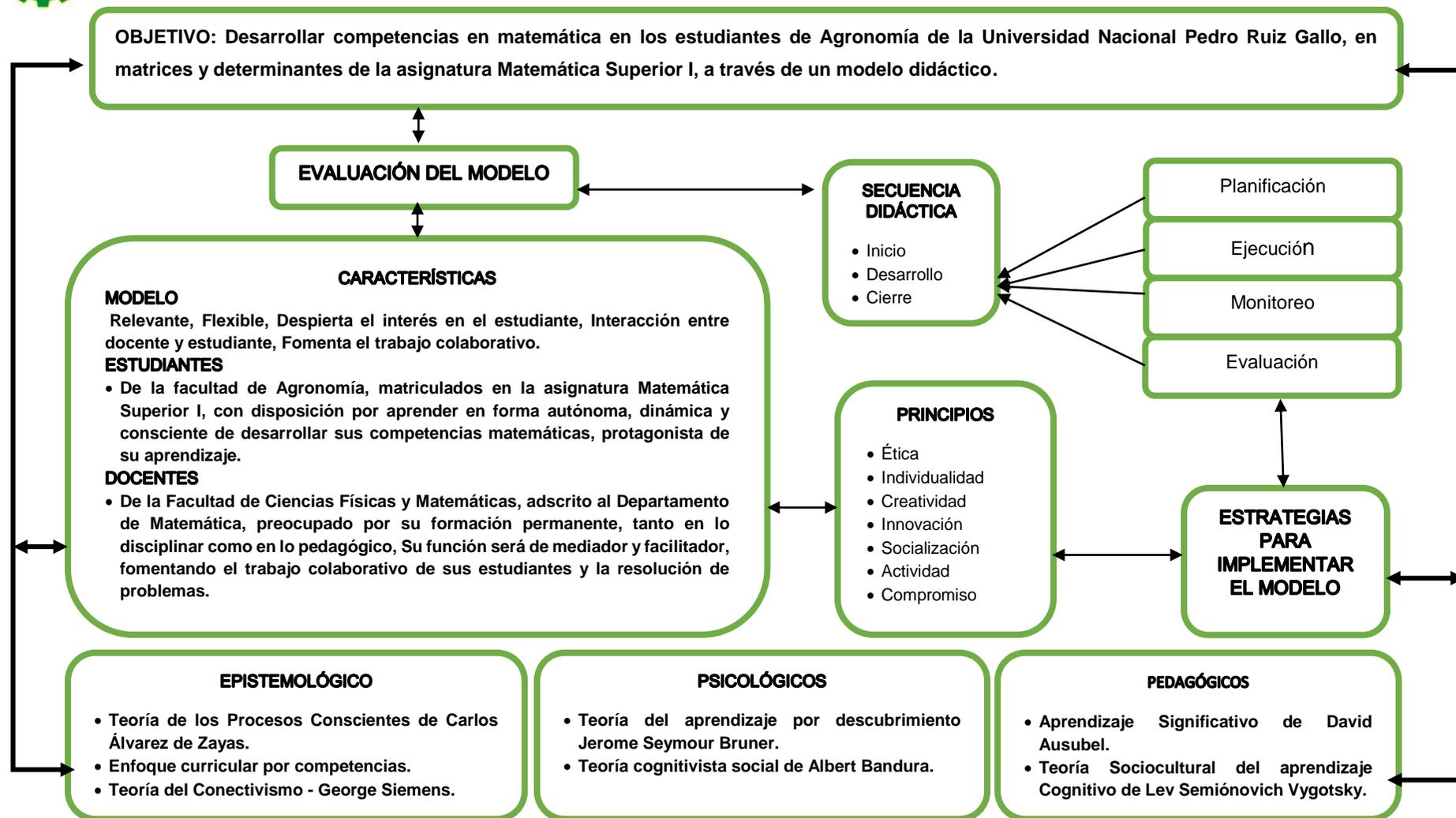
Al Director Académico del Departamento Académico de Matemática de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas implementar este modelo didáctico, no solamente en una unidad específica sino en toda una asignatura, y por ende en todos los ciclos académicos en los que se impartan las matemáticas.

## **VIII. PROPUESTA**

### **8.1 Estructura de la propuesta**



## Modelo didáctico para el desarrollo de competencias en matemática en estudiantes de Agronomía en una universidad pública de Lambayeque



## 8.2 Estrategias para implementar la propuesta

Modelo didáctico para el desarrollo de competencias en matemática en estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, tiene por objetivo desarrollar competencias en matemática en los estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I. Las teorías que fundamentan esta propuesta son: Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky, Teoría del aprendizaje por descubrimiento Jerome Seymour Bruner, Teoría cognitivista social de Albert Bandura, Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Manuel Álvarez de Zayas, Enfoque curricular por competencias y El Conectivismo - George Siemens.

Esta propuesta tiene los principios: individualidad, creatividad. Innovación, socialización, actividad y compromiso. Las características del modelo propuesto son: a) es muy relevante, ya que este modelo didáctico aporta al campo teórico un nuevo conocimiento en el aprendizaje matemático, al establecer como objetivo el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de agronomía de la UNPRG, b) es flexible, es decir puede modificarse según las necesidades y contexto en el proceso enseñanza- aprendizaje, c) despierta el interés en el estudiante, pues él es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, d) existe interacción entre docente y estudiantes, permitiendo al estudiante ser el propio autor de su conocimiento y el docente ser el que lo encamine en el proceso de enseñanza, e) fomenta el trabajo colaborativo. Las estrategias para implementar el modelo son la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación. Parte de las actividades de la planificación es la secuencia didáctica, la cual es la parte externa del modelo y es el corazón del modelo pues es allí donde están plasmados los momentos del proceso enseñanza aprendizaje: **Inicio:** comprende la motivación, establecimiento de expectativas, Recuperación de saberes previos y Conflicto cognitivo. **Desarrollo:** este momento empieza con la explicación del tema (conocimiento), Aplicación del conocimiento. **Cierre y Evaluación:** Retroalimentación y Evaluación (durante todo el proceso).

## REFERENCIAS

- Álvarez, C. (1999). *La Escuela en la Vida*. Recuperado de <http://files.albanery.webnode.es/200000119-5afe05bf7f/La%20Escuela%20en%20la%20Vida.pdf>
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J. & Wittrock, M. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Addison-Wesley Longman. Recuperado de <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf>
- Aragón, P. (2017). *Modelo didáctico basado en el desarrollo de competencias mediales para el proceso de formación profesional en la universidad de Lambayeque* (tesis de doctorado). Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe>
- Arevalo, J. (2018). *Modelo didáctico para contribuir a la mejora de procesos de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales en la Universidad Señor de Sipán modalidad a Distancia en la Región Lambayeque* (Tesis de doctorado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30085>
- Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa Un Punto De Vista Cognoscitivo*. Trillas. Recuperado de <https://idoc.pub/download/ausubel-d-novak-j-y-hanesian-h-1983-psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo-mexico-trillas-tipos-de-aprendizajepdf-34wm56gk2ml7>

- Cabrera Puig, R., y Vítale Alfonso, A. M. (2019). Modelo didáctico, con el uso de las TIC, para la formación matemática de ingenieros. *Publicaciones E Investigación*, 13(1), 95 - 101. <https://doi.org/10.22490/25394088.3265>
- Coronado, W. (2016). *El proceso de formación matemática del estudiante en escuelas de ingeniería* (Tesis de doctorado). Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2754/WILLIAMS%20CORONADO%20FARRO%c3%91%c3%81N%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chila, H., y Estrabao, A. (2018). La matemática y la permanencia del estudiante en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaIE)*, 6(2). 237-256. <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1870>
- Díaz, C., y García-Calderón, L. (2019). *V Encuentro Internacional Universitario. Aprendizajes y calidad en la Educación Superior*. Ponencias y Conversatorios. Recuperado de <https://vicerrectorado.pucp.edu.pe/academico/documento/v-encuentro-internacional-universitario-aprendizajes-calidad-la-educacion-superior/>
- Díaz, V., y Poblete, A. (2018). Uso de modelos didácticos de los docentes de matemáticas en la enseñanza de funciones logarítmicas, cuadráticas y exponenciales. *Paradigma*, 39(1), 353-372. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7304256>
- Díaz, V. (2020). Difficulties and Performance in Mathematics Competences: Solving Problems with Derivatives. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 10(4). 35-53. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i4.12473>

- Estrada, A. (2020). Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002801893>
- Gómez, C. E., Hernández, M., y Ramos, R. (2016). Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin. *PUEBLO CONTINENTE*, 27(2), 471-479. Recuperado de <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/699>
- Hernández, C., y Guárate, A. (2017). *Modelos didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje*. Narcea Ediciones. <https://narceaediciones.es/es/educacion-hoy-estudios/1168-modelos-didacticos-para-situaciones-y-contextos-de-aprendizaje.html>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta). McGraw-Hill Education. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Ilyashenko, L. K. (2019). Multilevel system of formation of mathematical competence of teaching engineering profile under terms of continuous education. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(3), 595-598. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7389>
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación* (1° ed.). Alfa. Recuperada de <https://es.scribd.com/document/305956458/Elaboracion-de-Trabajos-de-Investigacion-Landeau-Muestra>
- Ledesma, M. (2014). *Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social*. (1° ed.). EDITORIAL UNIVERSITARIA CATOLICA (EDÚNICA). [https://www.researchgate.net/publication/311457520\\_Analisis\\_de\\_la\\_teoría\\_d](https://www.researchgate.net/publication/311457520_Analisis_de_la_teoría_d)

e\_Vygotsky\_para\_la\_reconstruccion\_de\_la\_inteligencia\_social#fullTextFileContent

Lohgheswary, N., Halim, M., Nopiah, Z., Malaysia, K., Abdaziz, A., y Zakaria, E. (2018). Developing New Lab Base Teaching Approach for Linear Algebra subject in Engineering Mathematics Courses. *Journal of Mechanical Engineering*, 5(3), 220-232. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/324890042\\_Developing\\_New\\_Lab\\_Base\\_Teaching\\_Approach\\_for\\_Linear\\_Algebra\\_subject\\_in\\_Engineering\\_Mathematics\\_Courses](https://www.researchgate.net/publication/324890042_Developing_New_Lab_Base_Teaching_Approach_for_Linear_Algebra_subject_in_Engineering_Mathematics_Courses)

Martínez, E. (2016). Desarrollo de las competencias matemáticas en la formación del ingeniero industrial [Conferencia]. *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM*, 3, 260-270. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/9998/1/Mart%C3%ADnez2016Desarrollo.pdf>

Medina, A., y Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. (2° ed.). Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado de <http://ceum-morelos.edu.mx/libros/didacticageneral.pdf>

Mkonongwa, D. (2018). Competency-based teaching and learning approach towards quality education.1-7. Recuperado de <http://www.tenmet.org/wp-content/uploads/2018/12/Competency-based-teaching-and-learning-approach-towards-quality-education.pdf>

Mondragón, N. (2018). *Modelo didáctico basado en situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades matemáticas en los estudiantes de educación secundaria, en la región Lambayeque (tesis de doctorado)* Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe>

- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta: repensar la reforma*. (1° ed.) Buenos Aires: Nueva Visión. Recuperado de <https://doctoradousbcienciaseducacion.files.wordpress.com/2013/01/morin-edgar-la-cabeza-bien-puesta.pdf>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educ Stud Math* 102, 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Orozco, G., Sosa, M., y Martínez, F. (2018). Modelos didácticos en la educación superior: Una realidad que se puede cambiar. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 22(2), 447-469. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7732>
- Ortiz, G., y Vásquez, E. (2015). Habilidades para el desarrollo de competencias específicas para la especialidad de matemáticas según el proyecto Tuning. *Revista Mathema*, 1(1). 1-13. Recuperado de <http://revistas.unprg.edu.pe/openjournal/index.php/MATHEMA/article/view/14/1>
- Ponce, N. (2017). La enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal para estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la universidad laica “Eloy Alfaro” de Manabí. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 5(3), 29-38. Recuperado de <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1537>
- Pérez, M., Ayerdi, V., y Arroyo, Z. (2018). Students Engagement and Learning through the Development of Didactic Models for Mechanical Engineering. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), 2300 - 2309. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061029>.

- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery. On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*. Nueva York: John Wiley & Sons.  
[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/194966/George\\_Polya\\_Mathematical\\_discovery.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/194966/George_Polya_Mathematical_discovery.pdf?sequence=1)
- Santos de Farías, L. (2019). Albert Bandura e o ensino de ciências na educação de jovens e adultos. *Revista Scientia Naturalis*, 1(5),184-193. Recuperado de <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat>
- Tobón, S. (2005). *FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones. Recuperado de <http://atlas.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/1152>
- Tobón, S. (2017). Conceptual analysis of the socioformation according to the knowledge society. *Knowledge Society and Quality of Life (KSQL)*, 1(1), 9-35. <https://goo.gl/aJeSvw>
- Universidad Ricardo Palma. *Sistema de calificaciones del Perú en relación a los sistemas de otros países, tabla de equivalencias*. Recuperado de <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/12514/n/>
- Vargas, J. (2019). *Influencia del método de aprendizaje basado en problemas y de los contratos de estudio en el desarrollo de competencias matemáticas de los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Huancavelica*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3617>
- Vinogradova, M., Malchukova, N. & Dorofeev, S. (2019). Mathematical competence development of bachelor of engineering. *Journal of Physics: Conference Serie*, 1333(7).1-9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1333/7/072028>

- Vintere, A., & Briede, B. (2019). Methodical background of competence-based mathematics education for students of information technologies specialties. En Conference: 18th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. 1947-1953. <https://10.22616/ERDev2019.18.N489>
- Weißeno, S., Seeber, S., Kosanke, J. & Extraño, Constanze. (2016). Development of mathematical competency in different German pre-vocational training programmes of the transition system. *Empirical Res Voc Ed Train*, 8(14), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40461-016-0040-1>
- Wickman, P., Hamza, K., & Lundegård., L. (2018). Didactics and didactic models in science education. *Nordic Studies in Science Education* 14(3). 239-249. <https://doi.org/10.5617/nordina.6148>
- Zeidmane, A. & Rubina, T. (2017). Student - related factor for dropping out in the first year of studies at LLU engineering programmes. 16th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development". Proceedings, [Jelgava, Latvia,] May 24-26, (Electronic resource). 612-618. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2017000467>
- Zelada, J. (2015). *Propuesta de un modelo didáctico para la formación inicial de estudiantes de formación docente en los institutos superiores pedagógicos Caso: IESPP "Víctor Andrés Belaunde" – Jaén.* (Tesis doctoral). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1590/BC-TES-TMP-433.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **ANEXOS**

### **ANEXO 01. Propuesta**

#### **0.1. MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

#### **0.2. PRESENTACIÓN**

Uno de los problemas de gran incidencia en la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, es el bajo rendimiento académico que muestran sus estudiantes en los cursos de matemática, los mismos que se imparten durante los primeros tres ciclos de la carrera. Particularmente, una de las asignaturas que llevan los ingresantes de Agronomía es Matemática Superior I, consta de 4 unidades didácticas: Números Reales, relaciones y funciones, matrices y determinantes, así como sistema de ecuaciones lineales.

Al aplicar el instrumento cuestionario de siete preguntas relacionadas a temas de matrices y determinantes, a 30 estudiantes que llevaron la asignatura Matemática Superior I, se obtuvo que el 23,34 % de ellos aprobaron con notas 12 y 14, en cuanto el 76,66 % obtuvo notas menores e iguales que 10; esto es una evidencia de la situación mencionada anteriormente, la causa principal es la falta de motivación en los estudiantes debido a que sus docentes aún siguen con el modelo tradicional de enseñanza aprendizaje por lo que es imposible que desarrollen sus competencias matemáticas.

#### **0.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA**

Díaz y Poblete (2018) argumentan que “los modelos didácticos son la manera sistemática y compartida de organizar y gestionar el proceso de enseñanza de las matemáticas” (p. 353). Para Hernández y Guárate (2017) “los modelos didácticos, constituyen sugerencias que pueden y deben modificarse, con base

a la experiencia y la reflexión del docente y del aporte de cada grupo de aprendices” (p. 57).

Para esta propuesta, modelo didáctico es la configuración del proceso enseñanza aprendizaje de matrices y determinantes, a través de fundamentos teóricos y principios psicopedagógicos, con características propias que dependen de los sujetos que intervienen: estudiantes de Agronomía - docente de Matemática, de los procesos que se desarrollan y la secuencia didáctica considerada como expresión externa del modelo.

#### **0.4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

##### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar competencias en matemática en los estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I, a través de un modelo didáctico.

##### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Sensibilizar a docentes del Departamento Académico de Matemática acerca de la necesidad de cambiar de enfoque teórico en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como dar a conocer las bondades y beneficios de la propuesta de modelo didáctico.
- b) Elaborar material educativo y sesiones de aprendizaje.
- c) Ejecutar y monitorear sesiones de aprendizaje para su correcta aplicación.
- d) Evaluar la efectividad y eficacia del modelo didáctico.

#### **0.5. FUNDAMENTOS**

##### **5.1 Fundamentos Pedagógicos**

###### **Aprendizaje Significativo de David Ausubel**

Según Ausubel (1973), el docente debe poner énfasis en los conocimientos previos del estudiante los mismos que al relacionarse con la nueva información,

contenidos, habilidades o conductas genere un aprendizaje significativo en el aprendiz; integrándose así en su estructura cognitiva.

En este tipo de aprendizaje el rol fundamental del docente es crear ambientes propicios con actividades y materiales apropiados que le permitan intercambiar conocimientos como facilitador del proceso enseñanza- aprendizaje; además, debe haber la predisposición por parte del estudiante para participar en forma responsable en el proceso. Entre las ventajas de este aprendizaje tenemos: a) La retención de la información es más duradera, b) es activo porque necesita de la asimilación de las actividades de aprendizaje del estudiante, c) es personal, puesto que depende de los recursos cognitivos del estudiante.

El aporte de esta teoría a nuestra propuesta de modelo didáctico es en cuánto a la oposición al aprendizaje memorístico de poca relevancia que existe en los estudiantes de Agronomía y en el inicio de cada una de las sesiones de aprendizaje pues el docente, a través de diversas estrategias debe tratar de que los estudiantes traigan a su mente conceptos e ideas que ya conocen y que serán relevantes para ser relacionados con los nuevos aprendizajes.

### **Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky**

Según Vygotsky (1962) el sujeto es un ser social y cultural que adquiere conocimiento interactuando con pares o compañeros, desarrollo del lenguaje y colaboración mutua. De acuerdo a su teoría, el estudiante sostenido por la ayuda de un docente o de un compañero más experto que él puede desarrollar progresivamente habilidades que solo no lograría, con el propósito de retirar poco a poco el andamiaje hasta que lo logre por sí mismo. La Zona de Desarrollo Próximo es la mejor alternativa para la integración del estudiante, convirtiendo la experiencia individual en un proceso social.

En cuanto al modelo didáctico que se propone el estudiante de Agronomía inicialmente necesita de la ayuda del docente, luego al ir involucrándose en actividades de discusión ya sea mediante foros, exposiciones o trabajos colaborativos esta teoría se hace relevante, pues consolida los conocimientos adquiridos al tener la oportunidad de explicar y articular su nivel de

conocimiento en el tema en un ambiente social, es decir ante sus demás compañeros y profesor. De esta manera, poco a poco irá desarrollándose en forma autónoma.

## **5.2 Fundamentos Psicológicos**

### **Teoría del aprendizaje por descubrimiento Jerome Seymour Bruner**

Según ésta teoría, el estudiante debe ser incentivado por el docente a descubrir activamente su propio aprendizaje a través de situaciones problemáticas que le permitan aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se fortalece y le da significado a su aprendizaje desarrollando su capacidad crítica.

En este modelo a fin de motivar al estudiante de agronomía, el docente lo hará participe en el proceso de enseñanza, planteando problemas o situaciones en las que él se vea en la necesidad de investigar y pensar por sí mismo para obtener conclusiones, en el proceso debe comprender que puede cometer errores que no deben ser motivo de vergüenza sino como una forma de aprender. Estos conocimientos se deben dar en forma gradual, es decir, inicialmente son de carácter general y a medida que pasa el tiempo especializados.

### **Teoría cognitivista social de Albert Bandura**

Esta teoría es cognitiva conductual. Según Bandura (1995), cuando las personas observan que otras logran un objetivo, a través de un constante esfuerzo, se cree que también pueden lograr sus propósitos con actividades semejantes. Del mismo modo, si observan lo contrario, esto influirá negativamente en ellos. Bandura expresa que la autoeficacia es un elemento importante en la observación que el docente realiza con respecto al ejercicio de sus estudiantes; así como los pensamientos y conductas adoptadas por el estudiante cuando el docente da nueva información o al enfrentarse con recursos didácticos que deba manipular. Con respecto a la Teoría Cognitiva Social de Bandura, Santos de Farías (2019) expresa la importancia de que los docentes se apropien de material tanto teórico como metodológico para ampliar

su comprensión y de las capacidades instrumentales que promuevan la permanente reflexión, conciencia de los objetivos que quieren lograr, así como de los contenidos que deben ser estudiados y aprendidos por los estudiantes.

### 5.3 Fundamentos Epistemológicos

#### **Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Manuel Álvarez de Zayas**

Aplicar esta teoría implica comprender que: todo proceso consciente posee tres eslabones fundamentales: diseño, ejecución y evaluación. Además, todo proceso debe ser administrado (planificar, organizar, regular y controlar), en aras de obtener resultados de calidad como consecuencia de que el proceso sea de excelencia. Según Álvarez (1999) los componentes de la didáctica son:

**Problema:** Responde a las preguntas ¿por qué enseñar?, ¿por qué aprender? es de carácter objetivo, pero necesita de la presencia de la necesidad en los sujetos participantes en el proceso social (carácter subjetivo). Es decir, es la circunstancia que se da en un objeto y que al interactuar con el sujeto genere la necesidad de afrontarla. Es el encargo social.

En nuestra investigación, el problema está constituido por las dificultades que presentan los estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para lograr el desarrollo de competencias matemáticas en la unidad de aprendizaje matrices y determinantes correspondientes a la asignatura Matemática superior I.

**Objeto:** Parte de la realidad considerada como portadora del problema, que será transformada dándole solución al problema alcanzando así el objetivo.

El objeto en este modelo es el proceso enseñanza-aprendizaje en matrices y determinantes.

**Objetivo:** Responde a las preguntas ¿para qué enseñar? ¿para qué aprender? es el propósito, la aspiración que se desea formar en el estudiante, es lo primero que el docente debe tener claro. Expresa la configuración que el proceso docente- educativo debe adoptar, para satisfacer la necesidad de los sujetos que intervienen en el medio externo y que, por tanto, resuelve el

problema, como consecuencia del desarrollo del proceso (objeto) seleccionado.

En la presente investigación el objetivo es desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes de agronomía, en la unidad matrices y determinantes

**Contenido:** Responde a las preguntas ¿qué conocimientos enseñar y aprender? ¿qué habilidades? ¿qué valores? son necesarios e imprescindibles que al ser dominados por el estudiante le permite alcanzar el objetivo.

El conocimiento es lo que el estudiante debe asimilar y se logran a corto plazo ya sea por medio de videos, libros y separatas etc.; es necesario que tanto docentes como estudiantes conozcan y sepan que significa cada una de las habilidades que debe desarrollar en cada asignatura; estas se lograrán a mediano plazo. Además, es necesario formar valores en el estudiante para que sea un estudiante íntegro capaz de lograr el desarrollo de competencias.

Los conocimientos considerados en este modelo son matrices Orden, tipos, operaciones, clases de matrices cuadradas. Método de Gauss para hallar la inversa de una matriz, aplicaciones. Determinantes: definición, propiedades, métodos para calcular determinante de una matriz.

**Método:** ¿cómo enseñar? Y ¿cómo aprender? es la secuencia metodológica que el docente sigue para conducir el proceso de enseñanza aprendizaje, es el componente más dinámico, expresa la configuración interna del proceso, que haciendo uso del contenido se pueda se pueda lograr el objetivo. Debe tener en cuenta tres elementos fundamentales: a) la motivación: es importante que el estudiante se sienta motivado, que lo que se le enseñe le resulte atractivo de lo contrario no se logrará el objetivo. Debe existir una buena relación docente- estudiante y estudiante-estudiante generando así un buen clima áulico, b) la comunicación pedagógica: tiene que ver con la comunicación verbal y no verbal, se debe fomentar interacción mediante foros, chats, grupos de WhatsApp, etc. c) actividad docente.

Método inductivo, deductivo, de enseñanza problémica.

**Forma de enseñanza:** Responde a las preguntas ¿dónde y cuándo?

La forma de organización de la enseñanza es: la manera en que se manifiesta externamente la relación profesor - alumno, es decir, la confrontación del alumno con la materia de enseñanza bajo la dirección del profesor. (Labarrere y Valdivia, 1989, p.138)

La forma es la organización, el orden que adopta el proceso para alcanzar el objetivo, en el que se destaca, primeramente, la relación profesora -estudiante. (Álvarez de Zayas, 1998, p. 5)

**Medio:** El proceso se desarrolla con ayuda de pizarras, equipos multimedia, aula virtual, etc.

**Resultados:** Son las transformaciones que se lograron en el proceso enseñanza aprendizaje. Productos acreditables.

### **Enfoque curricular por competencias**

Desde el enfoque constructivista el estudiante es el centro del proceso formativo. A nivel de una asignatura, el docente debe planificar en primer lugar el aprendizaje global que se espera logre desarrollar el estudiante al finalizar la asignatura. Luego, este aprendizaje esperado del curso se desglosa en resultados de aprendizaje que serán trabajados por lapsos temporales (semanas), generando así las unidades didácticas, y los contenidos mínimos de cada unidad.

### **Conectivismo - George Siemens**

El Conectivismo, para George Siemens, es una teoría del aprendizaje en la era digital, y toma como punto de partida el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar que ha tenido la tecnología en el contexto que actualmente vivimos, como nos comunicamos y como aprendemos.

## **0.6. PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS**

### **Ética**

Para distinguir lo correcto de lo incorrecto. Inculcar la probidad académica, la falta de valores no permiten tener profesionales competentes.

### **Individualidad**

El proceso de enseñanza aprendizaje debe ser adecuado para cada uno del estudiante de Agronomía, teniendo en cuenta sus estilos de aprendizaje; para lo cual el docente ha de acompañarlo, motivarlo para que logre cumplir con las actividades, valorarlo, promover el estudio dirigido, el trabajo autónomo, el aprendizaje por descubrimiento.

### **Creatividad e Innovación**

Debe estar presente en las actividades diseñadas y aplicadas por los docentes, así como en las ideas generadas por los estudiantes para la solución de problemas nuevos y de la vida diaria.

### **Socialización**

El docente pretende que todo aprendiz, interiorice una serie de esquemas o normas de comportamiento que le permitan ser, convivir en y para la sociedad en la cual ha de desempeñarse y relacionarse. Debe promover el aprendizaje colaborativo, estratégico, el trabajo en grupos y en equipo, el espíritu democrático y crítico.

### **Actividad**

Se corresponde este principio con el lema de Adolfo Ferrière “solamente se aprende aquello que se practica”. De ahí que el docente debe promover diferentes actividades que permitan que aprendiz desarrolle y afiance lo que aprende; que lo aplique, en concordancia con las acciones que les proponga o sugiera el docente.

### **Compromiso**

En el cumplimiento de las obligaciones tanto docentes como estudiantes, para juntos lograr un objetivo en común. Ambos deben estar comprometidos durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **0.7. CARACTERÍSTICAS**

- a) La presente propuesta resulta muy relevante, ya que este modelo didáctico aporta al campo teórico un nuevo conocimiento en el aprendizaje matemático, al establecer como objetivo el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de agronomía de la UNPRG.
- b) El modelo es flexible, es decir puede modificarse según las necesidades y contexto en el proceso enseñanza- aprendizaje.
- c) Despierta el interés en el estudiante, pues él es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje.
- d) Interacción entre docente y estudiantes, permitiendo al estudiante ser el propio autor de su conocimiento, y el docente ser el que lo encamine en el proceso de enseñanza.
- e) Fomenta el trabajo colaborativo.

### **Estudiantes**

De la facultad de Agronomía, matriculados en la asignatura Matemática Superior I, con disposición por aprender en forma autónoma, dinámica y consciente de desarrollar sus competencias matemáticas, protagonista de su aprendizaje.

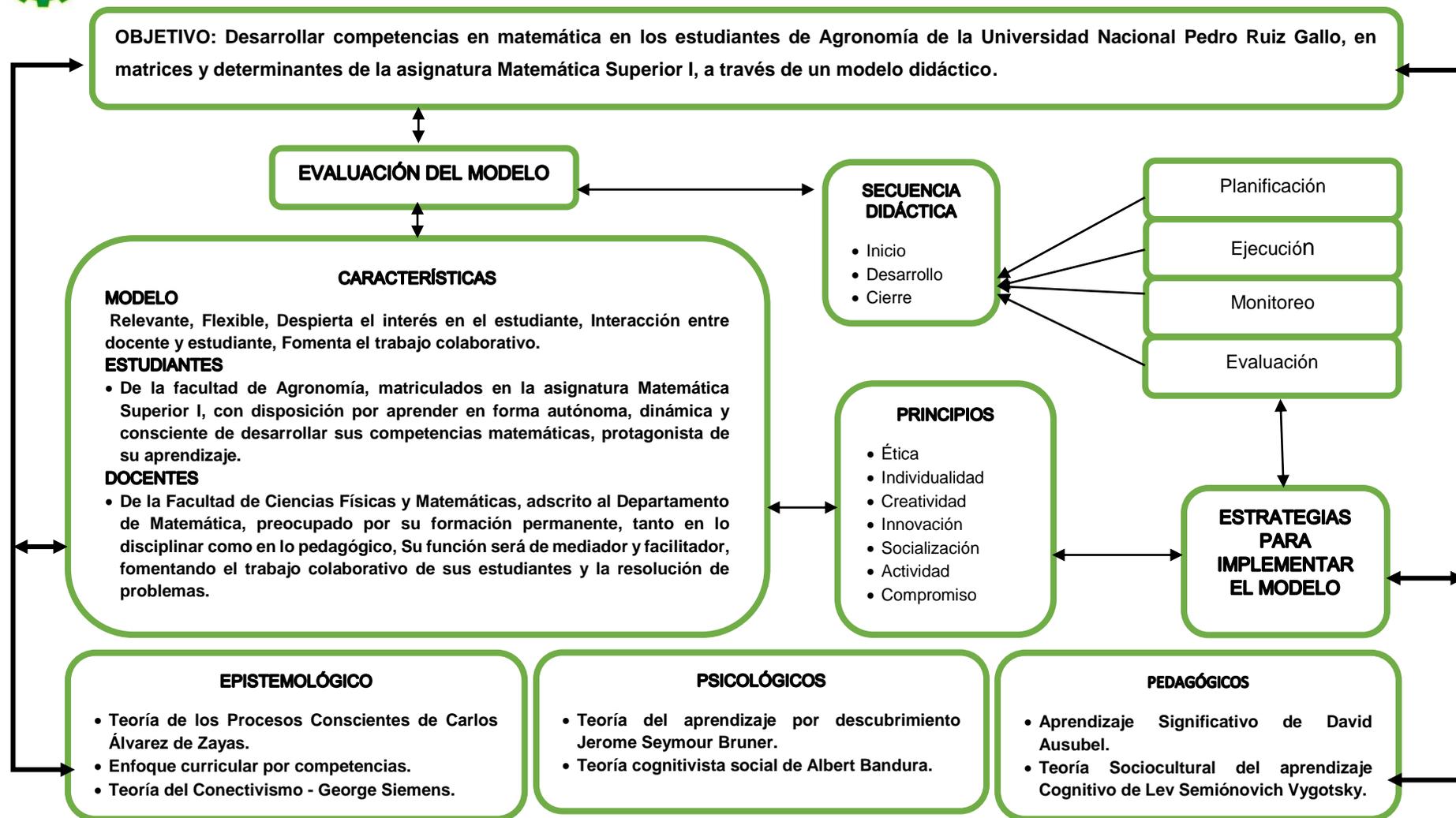
### **Docentes**

De la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, adscrito al Departamento de Matemática, preocupado por su formación permanente, tanto en lo disciplinar como en lo pedagógico, Su función será de mediador y facilitador, fomentando el trabajo colaborativo de sus estudiantes y la resolución de problemas.

## **0.8. ESTRUCTURA DEL MODELO**



## Modelo didáctico para el desarrollo de competencias en matemática en estudiantes de Agronomía en una universidad pública de Lambayeque



## **0.9. ESTRATEGIAS PARA IMPLEMENTAR EL MODELO**

### **9.1 Planificación**

- A.** En esta etapa por intermedio del jefe de Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas, (FACFyM) se convoca a los 52 docentes matemática, al decano de la facultad de Agronomía. Del mismo modo se convocará a todos los estudiantes de Agronomía matriculados en la asignatura Matemática Superior I, con el propósito de sensibilizar a docentes del Departamento Académico de Matemática acerca de la necesidad de cambiar de enfoque teórico en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como dar a conocer las bondades y beneficios de la propuesta de modelo didáctico
- B.** Elaboración de materiales: diseño y elaboración de materiales educativos y didácticos teniendo en cuenta cada estilo de aprendizaje de los estudiantes, el sistema de tareas, los medios a emplear, instrumentos de evaluación lo que le permitirá elaborar las sesiones de aprendizaje.
- C.** Diseño de la sesión de aprendizaje: el docente debe tener en cuenta con claridad los objetivos a lograr, de acuerdo al propósito seleccionará contenidos relevantes, útiles y de interés para el estudiante; así como las habilidades que debe desarrollar y los valores que debe formar en los estudiantes. También debe estimar el tiempo para desarrollar cada uno de los temas y que los estudiantes necesitan para aprender, planificando estrategias adecuadas considerando los diferentes estilos de aprendizaje de ellos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE**



**I. DATOS INFORMATIVOS:**

1.1. ESCUELA PROFESIONAL	: Agronomía
1.2. ASIGNATURA	: Matemática Superior I
1.3. CICLO DE ESTUDIOS	: Primero
1.4. SEMESTRE ACADÉMICO	: 2020 - II
1.5. Nº DE HORAS	: 5 horas, 3 (T), 2 (P)
1.6. DURACIÓN	: 250 minutos
1.7. MODALIDAD	: Semipresencial
1.8. ESCENARIO	: Aula
1.9. DOCENTE	: M.Sc. Miriam M. Estrada Huancas

**II. CONTENIDOS:**

Conocimientos : Operaciones con matrices y propiedades.

**III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR SESIÓN**

- Aplica propiedades de operaciones con matrices en la solución de un problema específico.
- Interpreta los resultados obtenidos, en la solución de un problema determinado.

**IV. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE**

- Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de las sesiones presenciales y/o virtuales, Foro.
- El estudiante se preocupa por sus aprendizajes al realizar investigación tanto individual como grupal.
- Resuelve y expone ejercicios, aplicando correctamente la teoría expuesta.

**V. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

MOMENTOS	PROCESO PEDAGÓGICO	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS	MÉTODOS Y TÉCNICAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EXPECTATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente saluda a los estudiantes de Agronomía y da las indicaciones respectivas para el buen desarrollo de la sesión.</li> <li>A continuación, presenta a los estudiantes un problema motivador y se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo utilizarían la teoría de matrices para dar solución al problema presentado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo, participativo, analítico, individual.</li> <li>Técnica: expositiva, lectura de repaso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diapositivas.</li> <li>Plataforma virtual.</li> <li>Aula virtual.</li> <li>Guías y módulos didácticos.</li> <li>Separatas.</li> <li>Videos.</li> <li>Pizarra y plumones.</li> <li>Textos.</li> <li>Equipo multimedia</li> </ul>	40 minutos
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente realiza las siguientes preguntas: ¿recuerdan qué es una matriz? ¿pueden darme algún ejemplo de matriz? ¿recuerdan los tipos de matrices?</li> <li>Los estudiantes responden y el docente anota todas sus respuestas.</li> </ul>			
	CONFLICTO COGNITIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se plantean las siguientes interrogantes: ¿Qué operaciones creen que se pueden realizar con matrices? ¿estas operaciones serán las mismas que las que se dan en el conjunto de los números reales? ¿en matrices, también son válidas todas las propiedades de operaciones con números reales?</li> <li>Se piden intervenciones voluntarias de los estudiantes.</li> <li>Los estudiantes dan sus respuestas y pueden comentar la respuesta de sus compañeros.</li> <li>A continuación, el docente presenta el tema a desarrollar, el propósito de la sesión y las capacidades que se abordarán para lograr el aprendizaje esperado.</li> </ul>			
DESARROLLO	EXPLICACIÓN DEL TEMA (CONOCIMIENTO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente hace uso del material educativo que fue proporcionado con anterioridad a los estudiantes a través del aula virtual, correo institucional y/o grupo de WhatsApp o al delegado del grupo.</li> <li>A fin de verificar que el estudiante revisó el material envía un foro de discusión al aula virtual con las preguntas ¿bajo qué condiciones existe la suma de matrices? ¿el producto de dos matrices siempre existe? ¿el producto de matrices es conmutativo? ¿Se cumple la propiedad cancelativa en matrices?</li> <li>Se invita a los estudiantes a que hagan las consultas de los puntos que no le quedaron claros al revisar el material enviado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo, investigativo, analítico, individual, trabajo colectivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foro en líneas</li> <li>Tareas en líneas</li> <li>Cuestionarios</li> <li>GeoGebra</li> </ul>	110 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente hace uso del software matemático GeoGebra para realizar operaciones con matrices y comprobar resultados obtenidos.</li> <li>• Se absuelven todas las dudas e inquietudes de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica: expositiva, lectura de repaso, resolución de problemas, experiencia estructurada,</li> </ul>		60 minutos
	<b>APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A continuación, el docente presenta situaciones problemáticas contextualizadas.</li> <li>• Se forman grupos de 3 o 4 estudiantes para trabajar en forma colaborativa y resolver los problemas planteados, siempre guiados por el docente.</li> <li>• Los estudiantes se familiarizan con la situación problemática presentada, buscan estrategias adecuadas que le permitan resolver el problema y reflexionan sobre el proceso que han seguido.</li> <li>• Los estudiantes designan a un representante del grupo y expone los resultados obtenidos.</li> </ul>			
<b>CIERRE Y EVALUACIÓN</b>	<b>RETROALIMENTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente complementará y de ser necesario corregirá los ejercicios expuestos por cada estudiante, da respuesta todas preguntas de los estudiantes.</li> <li>• Los estudiantes subirán el informe de su trabajo grupal en el aula virtual.</li> <li>• Se les hace anima a seguir trabajando, se les hace recordar el tema a tratar en la siguiente sesión y la sesión de tutoría en la que pueden seguir absolviendo las dudas que aún puedan tener.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo, sintético.</li> <li>• Técnica: expositiva.</li> </ul>		40 minutos.
	<b>EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación es continua e integral, tanto al inicio, en el desarrollo y al final de todo proceso de aprendizaje: evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; con énfasis en la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, contribuyendo a la mejora continua de los aprendizajes.</li> <li>• A través de intervenciones orales, trabajos grupales, exposiciones, foros, tareas, trabajos de investigación y cuestionarios; evidencias que permitirán medir el nivel de desempeño y capacidades para el logro de las competencias previstas; con sus respectivas rúbricas de evaluación.</li> </ul>			



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**SESIÓN DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

1.1. ESCUELA PROFESIONAL	: Agronomía
1.2. ASIGNATURA	: Matemática Superior I
1.3. CICLO DE ESTUDIOS	: Primero
1.4. SEMESTRE ACADÉMICO	: 2020 - II
1.5. N° DE HORAS	: 5 horas, 3 (T), 2 (P)
1.6. DURACIÓN	: 250 minutos
1.7. MODALIDAD	: Semipresencial
1.8. ESCENARIO	: Aula
1.9. DOCENTE	: M.Sc. Miriam M. Estrada Huancas

**II. CONTENIDOS:**

Conocimientos : Aplicaciones de las matrices

**III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE POR SESIÓN**

- Aplica las matrices en su contexto.
- Interpreta los resultados obtenidos, en la solución de un problema determinado.

**IV. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE**

- Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de las sesiones presenciales y/o virtuales, Foro.
- El estudiante se preocupa por sus aprendizajes al realizar investigación tanto individual como grupal.
- Resuelve y expone ejercicios, aplicando correctamente la teoría expuesta.

**V. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

MOMENTOS	PROCESO PEDAGÓGICO	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS	MÉTODOS Y TÉCNICAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE EXPECTATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente saluda a los estudiantes de Agronomía y da las indicaciones respectivas para el buen desarrollo de la sesión. A continuación, presenta a los estudiantes un problema motivador y se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo utilizarían la teoría de matrices para dar solución al problema presentado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo, participativo, investigativo, analítico, individual.</li> <li>Técnica: expositiva, lectura de repaso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diapositivas.</li> <li>Plataforma virtual.</li> <li>Aula virtual.</li> <li>Guías y módulos didácticos.</li> <li>Separatas.</li> <li>Videos.</li> <li>Pizarra y plumones.</li> <li>Textos.</li> <li>Equipo multimedia</li> <li>Foro</li> <li>Tareas en líneas</li> <li>Cuestionarios</li> </ul>	40 minutos
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente realiza las siguientes preguntas: ¿qué operaciones elementales y cuántas se pueden aplicar a las filas de una matriz? ¿recuerdan qué métodos existen para hallar la inversa de una matriz? Los estudiantes responden y el docente anota todas sus respuestas.</li> </ul>			
	CONFLICTO COGNITIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se plantean la siguiente interrogante: ¿qué aplicaciones creen que tienen las matrices en la ingeniería?</li> <li>Se piden intervenciones voluntarias de los estudiantes.</li> <li>Los estudiantes dan sus respuestas y pueden comentar la respuesta de sus compañeros.</li> <li>A continuación, el docente presenta el tema a desarrollar, el propósito de la sesión y las capacidades que se abordarán para lograr el aprendizaje esperado.</li> </ul>			
DESARROLLO	EXPLICACIÓN DEL TEMA (CONOCIMIENTO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente hace uso del material educativo que fue proporcionado con anterioridad a los estudiantes a través del aula virtual, correo institucional y/o grupo de WhatsApp o al delegado del grupo.</li> <li>A fin de verificar que el estudiante revisó el material se envía un foro de discusión al aula virtual.</li> <li>Se invita a los estudiantes a que hagan las consultas de los puntos que no le quedaron claros al revisar el material enviado.</li> <li>Se absuelven todas las dudas e inquietudes de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo, investigativo, analítico, individual, trabajo colectivo.</li> </ul>		110 minutos

	<p style="text-align: center;"><b>APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A continuación, el docente presenta situaciones problemáticas contextualizadas.</li> <li>• Se forman grupos de 3 o 4 estudiantes para trabajar en forma colaborativa y resolver los problemas planteados, siempre guiados por el docente.</li> <li>• Los estudiantes se familiarizan con la situación problemática presentada, buscan estrategias adecuadas que le permitan resolver el problema y reflexionan sobre el proceso que han seguido.</li> <li>• Los estudiantes designan a un representante del grupo y expone los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica: expositiva, lectura de repaso, resolución de problemas, experiencia estructurada,</li> </ul>		<p style="text-align: center;">60 minutos</p>
<p style="text-align: center;"><b>CIERRE Y EVALUACIÓN</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>RETROALIMENTACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente complementará y de ser necesario corregirá los ejercicios expuestos por cada estudiante, da respuesta todas preguntas de los estudiantes.</li> <li>• Los estudiantes subirán el informe de su trabajo grupal en el aula virtual.</li> <li>• Se les hace anima a seguir trabajando, se les hace recordar el tema a tratar en la siguiente sesión y la sesión de tutoría en la que pueden seguir absolviendo las dudas que aún puedan tener.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo, sintético.</li> <li>• Técnica: expositiva.</li> </ul>		<p style="text-align: center;">40 minutos.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>EVALUACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación es continua e integral, tanto al inicio, en el desarrollo y al final de todo proceso de aprendizaje: evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; con énfasis en la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, contribuyendo a la mejora continua de los aprendizajes.</li> <li>• A través de intervenciones orales, trabajos grupales, exposiciones, foros, tareas, trabajos de investigación y cuestionarios; evidencias que permitirán medir el nivel de desempeño y capacidades para el logro de las competencias previstas; con sus respectivas rúbricas de evaluación.</li> </ul>			

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Figuroa, R. (2016). Matemática Básica. Lima-Perú: Ediciones R.F.G.
- Lázaro, M. (2015). Álgebra Lineal. Lima – Perú: Editorial Moshera.
- Lázaro, M. (2015). Matemática Básica. Lima – Perú: Editorial Moshera.
- Velásquez, C. y Fernández, A. (2012). Funciones, editorial Lumbreras. Perú.
- Venero A. (2014). Matemática Básica. Lima-Perú. Ediciones Gemar.
- Zill, D., y Wright, W. (2010). Cálculo Diferencial. 4ta ed. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

### 9.2 Ejecución

Se desarrollarán las sesiones de aprendizaje con los estudiantes de Agronomía, a realizarse durante un ciclo académico a través de videoconferencias y/o aula presencial, con una duración de cinco horas académicas semanales. En esta etapa el docente de matemática pone en acción todo lo planificado, con el objetivo de desarrollar competencias matemáticas en el estudiante de Agronomía, se evidencia como el docente conduce el proceso de enseñanza aprendizaje, aplica estrategias, métodos y técnicas pertinentes; así como recursos motivadores, interactivos y dinámicos para generar expectativa en el estudiante pues lo que va a aprender debe ir de acuerdo a su realidad, a su contexto.

Además de la motivación, el docente debe crear siempre un clima favorable en el aula, en el que exista una buena relación entre docente y estudiantes fomentando la comunicación pedagógica al interactuar mediante foros, chats, grupos de WhatsApp. En cuanto a los contenidos, aparte de los conocimientos que el estudiante debe asimilar tales como la teoría de matrices y determinantes, están las habilidades que debe desarrollar y las actitudes que se deben formar en él como responsabilidad, autonomía, liderazgo compartido, compromiso, capacidad para interactuar, puntualidad, tolerancia, ética, respeto por las normas, el esfuerzo por superar errores en la ejecución de tareas viéndolos como oportunidades para mejorar, planificar y cumplir tareas oportunamente, participación

permanente, creativo, innovador, honestidad, afrontar incertidumbre, perseverancia, la flexibilidad, entre otros.

Antes de cada sesión de aprendizaje el docente envía el material educativo al aula virtual, correo institucional, grupo de WhatsApp, o al delegado del aula para que lo fotocopien en caso de separatas, y para asegurarse de que el material es revisado por el estudiante se puede crear un foro de discusión o intervenciones orales. El rol del docente debe ser de facilitador, mediador y guía, centrándose en el aprendizaje de los estudiantes para ello deberá mantener la atención del estudiante, su participación activa con intervenciones orales, tareas con problemas contextualizados que le permitan promover el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la investigación para lo cual debe enseñarle a gestionar el conocimiento es decir buscándolo en fuentes fidedignas para sistematizarlo, adaptarlo, creando e innovando y aplicarlo obteniendo así productos acreditables.

El acompañamiento continuo, las tutorías y la retroalimentación servirán para ayudar al estudiante a que logre los propósitos o retos de cada sesión, unidad de aprendizaje y por ende de la asignatura. En cuanto a la evaluación, esta será a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje es decir mediante la evaluación diagnóstica que se hace al inicio de la unidad de aprendizaje, la formativa en cada uno de los momentos de la sesión y la sumativa al final de la unidad, es instrumento a utilizar es la rúbrica. Esta rúbrica según Tobón (2017) en una educación por competencias ya no debe ser la de una enseñanza tradicional basada en niveles por contenidos, sino que evalúen desempeños es decir las actuaciones que se esperan por parte del estudiante cuyos niveles son empezando del menos a más: preformal, receptivo, resolutivo, autónomo y estratégico; dando espacio para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

### **9.3 Monitoreo**

- A.** Acompañamiento y monitoreo de las sesiones de aprendizaje: de acuerdo con el modelo educativo UNPRG (2019) el Comité Directivo de Escuela, realizará la visita durante las sesiones de aprendizaje, para valorar el desarrollo de las mismas. Para ello, se aplicará una lista de verificación.
- B.** Reunión con docentes de matemática que dictan la asignatura para salvar algunas falencias y observaciones, y así optimizar el desempeño docente.

### **9.4 Evaluación**

Se evalúan las actividades de planificación, ejecución, monitoreo y principalmente las sesiones de aprendizaje. Según modelo pedagógico UNPRG (2020), en relación al seguimiento del cumplimiento del desarrollo silábico y horario, se establece que:

- a. Las Direcciones de Escuela son las unidades encargadas de supervisar el cumplimiento del desarrollo de los cursos de acuerdo a lo programado en los sílabos. Deberán entregar un informe en el que se verifique el cumplimiento de la programación por cada curso.
- b. Los Departamentos académicos son las unidades encargadas de supervisar el cumplimiento del desarrollo de las asignaturas en los horarios establecidos.

ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	ESTRATEGIA A DESARROLLAR	RECURSOS Y MATERIALES	RESPONSABLES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Jornadas de sensibilización a docentes del Departamento Académico de Matemática, Decano y estudiantes de Agronomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilizar a docentes del Departamento Académico de Matemática acerca de la necesidad de cambiar de enfoque teórico en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como dar a conocer las bondades y beneficios de la propuesta de modelo didáctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expositiva-participativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diapositivas.</li> <li>videoconferencia</li> <li>Videos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director de Departamento Académico de matemática.</li> <li>Director de escuela de Agronomía.</li> <li>Docentes.</li> <li>Estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta elaborada en Formulario Google en la que podamos recoger valiosos aportes</li> </ul>
Elaboración de material educativo, didáctico y sesiones de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar material educativo y sesiones de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expositiva-participativa</li> <li>Trabajo en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diapositivas.</li> <li>Videoconferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo docentes Departamento de Matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fichas de observación</li> </ul>
Ejecución de las sesiones de aprendizaje y monitoreo por parte del director de la escuela de Agronomía para su cumplimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar y monitorear sesiones de aprendizaje para su correcta aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expositiva-participativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra, plumones, multimedia.</li> <li>Diapositivas.</li> <li>Videoconferencia.</li> <li>Videos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director de escuela de facultad de Agronomía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas.</li> <li>Fichas de observación.</li> </ul>
Evaluación de la efectividad y eficacia del modelo didáctico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar las actividades de planificación, desarrollo, monitoreo y principalmente las sesiones de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expositiva-participativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra, plumones, multimedia.</li> <li>Diapositivas.</li> <li>Videoconferencia.</li> <li>Videos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director de Departamento académico de matemática.</li> <li>Director de escuela de facultad de Agronomía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas.</li> <li>Fichas de observación.</li> </ul>



## REFERENCIAS

- Álvarez de Zayas, C. (1998). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana*. La Habana: MES. Recuperado de <https://www.scienceopen.com/document?vid=eb0412eedeba-4e07-bc44-3d4c6ebb9117>
- Álvarez de Zayas, C. (1999). *Didáctica, La escuela en la vida*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. [http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La\\_escuela\\_en\\_la\\_vida\\_C\\_Alvarez.pdf](http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La_escuela_en_la_vida_C_Alvarez.pdf)
- Bandura, A. (1995). Ejercicio de eficacia personal y colectiva en sociedades cambiantes. En A. Bandura (Ed.), *Self-Efficacy in Changing Societies*. 1-45). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692.003>
- Díaz Quezada, V., & Poblete Letelier, Á. (2018). Uso De Modelos Didácticos De Los Docentes De Matemáticas en La Enseñanza De Funciones Logarítmicas, Cuadráticas Y Exponenciales. *Paradigma*, 39(1), 353–372. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=140996737&lang=es&site=eds-live>
- Hernández, C., y Guárate, A. (2017). *Modelos Didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje*. (1ªed.). Madrid: Narcea, S.A. de ediciones. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/680851>
- Labarrere, G. y G. Valdivia. (1989). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Tobón, S. (2017). *Evaluación Socioformativa, Estrategias e instrumentos*. (1ªedición). Mount Dora (USA): Kresearch. <https://dx.doi.org/10.24944/isbn.978-1-945721-26-7>
- Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: The MLT Press. Recuperado de <https://n9.cl/3x1ad>

## ANEXO 02. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Modelo Didáctico	“Representaciones valiosas y clarificadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje, que facilitan su conocimiento y propician la mejora de la práctica, al seleccionar los elementos más pertinentes y descubrir la relación de interdependencia que se da entre ellos” (Medina y Salvador, 2005, p.61).	Modelo didáctico es la configuración del proceso enseñanza aprendizaje de matrices y determinantes a través de fundamentos teóricos y principios psicopedagógicos, con características propias que dependen de los sujetos que intervienen: estudiantes de Agronomía - docente de Matemática, de los procesos que se desarrollan y la secuencia didáctica considerada como expresión externa del modelo.
Competencia Matemática en la unidad didáctica Matrices y Determinantes	Actuaciones integrales para identificar, analizar y resolver problemas de contexto, en distintos escenarios integrando: a) el saber ser (actitudes y valores) b) el saber conocer (conceptos y teorías), c) el saber hacer (habilidades procedimentales y técnicas). Tobón (2015)	Son actuaciones integrales para identificar, analizar e interpretar información relevante de matrices y determinantes, aplicándola correctamente para resolver problemas de contexto, en las que se debe mostrar actitud crítica, interés por el aprendizaje y perseverancia en el desarrollo personal.

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN	
<b>MODELO DIDÁCTICO</b>	Objetivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar competencias en matemática en los estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I, a través de un modelo didáctico.</li> </ul>		<b>ORDINAL</b>	
	Fundamentos Teóricos	Epistemológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de los Procesos Conscientes de Carlos Álvarez de Zayas, Enfoque curricular por competencias de Sergio Tobón y Conectivismo - George Siemens.</li> </ul>			
		Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría del aprendizaje por descubrimiento Jerome Seymour Bruner y Teoría cognitivista social de Albert Bandura.</li> </ul>			
		Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Teoría Sociocultural del aprendizaje Cognitivo de Lev Semiónovich Vygotsky.</li> </ul>			
	Principios		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ética, Individualidad, Creatividad, Innovación, Socialización, Actividad y Compromiso.</li> </ul>			
	Características	Sujetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiantes: de la facultad de Agronomía, matriculados en la asignatura Matemática Superior I, con disposición por aprender y trabajar en forma autónoma, dinámica y consciente de desarrollar sus competencias matemáticas. Protagonista de su propio aprendizaje.</li> <li>Docente: Perteneciente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, adscrito al Departamento de Matemática, con suficiente dominio en su desempeño académico y didáctico. Su función será de mediador y facilitador, fomentando el trabajo colaborativo de sus estudiantes.</li> </ul>			
		Procesos	De acuerdo con Álvarez (1999) el proceso docente educativo tiene las siguientes componentes: Problema, Objeto, Objetivo, Contenido, Método, La forma de enseñanza, Medio de enseñanza y Resultados			
		Modelo	Relevante, Flexible, Despierta el interés en el estudiante, Interacción entre docente y estudiante y Fomenta el trabajo colaborativo.			
	Estrategias para implementar el modelo	Planificación		<ul style="list-style-type: none"> <li>Jornadas de sensibilización a docentes del Departamento Académico de Matemática, Decano y estudiantes de Agronomía.</li> <li>Elaboración de material educativo, didáctico.</li> </ul>		
				Inicio		Motivación y establecimiento de expectativas, Recuperación de saberes previos y Conflicto cognitivo.
			Desarrollo	Explicación del tema (conocimiento) y Aplicación del conocimiento.		
			Cierre y evaluación	Retroalimentación y Evaluación (durante todo el proceso)		
		Ejecución		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de las sesiones de aprendizaje.</li> </ul>		
Monitoreo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo por parte del director de la escuela de Agronomía para su cumplimiento.</li> </ul>			
Evaluación		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evalúan las actividades de planificación, ejecución, monitoreo y principalmente las sesiones de aprendizaje: Director de escuela y Director de Departamento Académico de Matemática.</li> </ul>				

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	SUBINDICADORES	ÍTEM	ESCALA DE MEDICIÓN	
<b>COMPETENCIA MATEMÁTICA DE LA UNIDAD</b>  <b>MATRICES Y DETERMINANTES</b>	Identifica, analiza e interpreta información relevante sobre matrices y determinantes, la integra a un cuerpo de conocimientos previos., demostrando actitud crítica y dialógica.	<b>DIMENSIÓN COGNITIVA ( CONCEPTUAL )</b>	Identifica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica información relevante de matrices determinantes.</li> <li>Clasifica matrices cuadradas.</li> <li>Analiza situaciones que conllevan al uso de matrices y determinantes.</li> <li>Interpreta los resultados obtenidos, en la solución de un problema determinado.</li> </ul>	3	<b>DE INTERVALO</b>	
	Aplica correctamente la teoría de matrices y determinantes para resolver problemas contextualizados, mostrando interés por su aprendizaje y perseverancia en su desarrollo personal.		<b>DIMENSIÓN INSTRUMENTAL (PROCEDIMENTAL)</b>		Clasifica		4
					Analiza		2
			<b>DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b>		Interpreta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica propiedades de operaciones con matrices y determinantes para resolver ejercicios propuestos.</li> <li>Aplica el método de Gauss- Jordan para hallar la inversa de una matriz.</li> <li>Resuelve situaciones problemáticas contextualizadas, utilizando estrategias adecuadas que le conllevan a la solución buscada.</li> </ul>
		Aplica		6			
			Resuelve		7		
			Orden y limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demuestra orden y limpieza en la presentación de sus resultados.</li> <li>Expone sus ideas demostrado coherencia y precisión.</li> <li>Asume una postura crítica y reflexiva en su participación en clase.</li> <li>Autenticidad en uso de la información.</li> <li>Es puntual en su asistencia y presentación de su trabajo.</li> <li>Respeto la opinión de sus compañeros.</li> <li>Muestra interés por su aprendizaje y el trabajo en equipo.</li> </ul>			
			Coherencia y Precisión				
			Postura crítica y reflexiva.				
			Autenticidad				
			Puntualidad				
			Interés por aprendizaje				
			Trabajo en equipo.				

## ANEXO 03. Instrumento de recolección de datos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**INSTRUMENTO**

**CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.**

**Investigador** : M.Sc. Miriam María Estrada Huancas

**Objetivo** : Diagnosticar a través de un cuestionario, el nivel de desarrollo de competencias en matemática en estudiantes de Agronomía, específicamente en la unidad de matrices y determinantes de la asignatura Matemática Superior I.

**Instrucciones** : Estimado estudiante a continuación se le presenta un instrumento de carácter anónimo que consta de 7 preguntas, se le solicita leer detenidamente cada una de ellas; analizar y responder con precisión y coherencia, demostrando orden en la presentación de sus procedimientos y resultados.

**Tiempo de duración: 100 minutos**

1. En la siguiente ecuación matricial

$(A + B^T)^T - 4AC + 2X^T = B + (A - C)^T$ , calcular el valor de la matriz X. **(2 puntos)**

2. El zoológico de Madrid necesita 2 leones, 5 jirafas y 4 elefantes y el de Barcelona necesita 1 león, 4 jirafas y 7 elefantes. En Tanzania un león cuesta 0.6 millones, una jirafa 1 millón y un elefante 3 millones, mientras que en Nigeria cuestan 0.5, 1.5 y 2.5 millones respectivamente. ¿Cuál sería el precio total de los animales del zoológico de Madrid si son comprados en Nigeria? ¿Cuál sería el precio total de los animales del zoológico de Barcelona si son comprados en Tanzania? **(4 puntos)**

3. Analizar y responder en cada caso **(4 puntos)**

i. Si  $(AB)^T$  es una matriz fila, ¿qué tipo de matriz es B?.

- ii. Si  $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ , ¿qué propiedad cumplen A y B?
- iii. Si A es una matriz antisimétrica de orden “n” (impar), el valor del  $\det(A)$  es

4. Identificar y clasificar las siguientes matrices (1.5 puntos)

$$\text{a) } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{b) } \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 2 & 0 & 5 \\ -3 & -5 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{c) } \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{d) } \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ -2 & 0 & 5 \\ 3 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

5. Considerar las siguientes matrices: (2.5 puntos)

$$M = (m_{ij})_{2 \times 2} / |M| = 3$$

$$N = (n_{ij})_{3 \times 3} / |N| = -1$$

$$\text{El valor de } E = \begin{vmatrix} \det(2M^T) & \det(-N) \\ \det(3N) & \det(2M) \end{vmatrix}, \text{ es}$$

6. Aplicar el método de Gauss Jordan para hallar la inversa de la matriz (3 puntos)

$$A = (a_{ij})_{3 \times 3}, \text{ donde: } a_{ij} = \begin{cases} ij & , \text{ si } i > j \\ i^2 & , \text{ si } i = j. \\ i & , \text{ si } i < j \end{cases}$$

7. Una fábrica de clavos tiene dos plantas, una en la ciudad y la otra en provincias, en las que se producen tres tipos de clavos: de aluminio, de cobre y de acero; todos ellos en longitudes de 1 pulgada (1”) y 2 pulgadas (2”). La producción, en millones de unidades al mes, en la ciudad está dada por la matriz A y en provincia, por la matriz B.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1'' & 2'' \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 40 & 20 \\ 60 & 40 \\ 80 & 50 \end{bmatrix} & \begin{matrix} \text{Aluminio} \\ \text{cobre} \\ \text{acero} \end{matrix} \end{matrix}$$

$$B = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1'' & 2'' \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 20 & 10 \\ 40 & 30 \\ 50 & 20 \end{bmatrix} & \begin{matrix} \text{Aluminio} \\ \text{cobre} \\ \text{acero} \end{matrix} \end{matrix}$$

Si para el siguiente año se estima que la producción en la ciudad se elevará en un 20% y en provincia disminuirá en 10%, determine la matriz de producción mensual de la fábrica para el siguiente año. (3 puntos)

## ANEXO 04. Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos

### VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto : Dr. Luis Montenegro Camacho.
- 1.2. Institución donde labora : Universidad César Vallejo.
- 1.3. Título de la investigación : **MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LAMBAYEQUE.**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA, EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.**
- 1.5 Autora: M.Sc. Miriam María Estrada Huancas (ORCID:0000-0002-1628-2685)

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																X				
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																X				
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica.																X				
ORGANIZACION	Existe una organización lógica.																X				
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																X				
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión pedagógica																X				
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																X				
COHERENCIA	Entre variables e indicadores																X				
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																X				
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																X				

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Regular                      b) Buena                      c) Muy buena  
 PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80  
 Lugar y fecha: Chiclayo, 12 de setiembre 2020



Dr. Luis Montenegro Camacho.  
DNI. 16672474





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto : Dr. Gonzalo Paredes Tirado.
- 1.2. Institución donde labora : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- 1.3. Título de la investigación : **MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LAMBAYEQUE.**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA, EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.**
- 1.5 Autora: M.Sc. Miriam María Estrada Huanca (ORCID:0000-0002-1628-2685)

### II ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy buena				
		1	10	11	20	21	30	31	40	41	50	51	60	61	70	71	80	81	90	91	100	
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			X		
OBJETIVIDAD	Esta exponiendo en conclusiones observables.																			X		
ACTUALIDAD	Adaptado al estado de la ciencia pedagógica.																			X		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			X		
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
INTENCIONALIDAD	Adaptado para valorar la parte pedagógica																			X		
CONSISTENCIA	Existe un aspecto teórico científico																			X		
COHERENCIA	Existe relación e indicadores																			X		
METODOLOGÍA	La estrategia responde el propósito de la investigación																			X		
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																			X		

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Regular      b) Buena      X c) Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85

Lugar y fecha: Chiclayo, 13 de setiembre 2020

Dr. Gonzalo Paredes Tirado

**CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (MUESTRA PILOTO)**

**Coefficiente de Kuder- Richardson 20 (KR 20)**

	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	SUMA
<b>E1</b>	1	0	1	1	1	0	0	<b>4</b>
<b>E2</b>	0	1	0	1	1	1	1	<b>5</b>
<b>E3</b>	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>E4</b>	0	1	0	1	1	1	1	<b>5</b>
<b>E5</b>	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>E6</b>	1	0	0	1	1	0	0	<b>3</b>
<b>E7</b>	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
<b>E8</b>	0	0	0	1	1	0	0	<b>2</b>
<b>E9</b>	1	0	0	1	1	1	1	<b>5</b>
<b>E10</b>	1	0	0	1	1	0	1	<b>4</b>
P=PROMEDIO	0.4	0.2	0.1	0.7	0.7	0.4	0.4	<b>4.1</b>
q=1-P	0.6	0.8	0.9	0.3	0.3	0.6	0.6	
P*q	0.24	0.16	0.09	0.21	0.21	0.24	0.24	1.39

El coeficiente de confiabilidad =  $\frac{7}{6} \cdot \left(1 - \frac{1,39}{4,1}\right) = 0,77$

## ANEXO 05. Autorización de aplicación del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DECANATO



Lambayeque, 30 de diciembre del 2020  
CARTA N° 006-2020-VIRTUAL-D-FAG

Señora  
Dra. Mercedes Alejandrina Collazos Alarcón  
Directora EPG-UCV-CH  
Presente. -

ASUNTO : Autorización para realizar investigación  
Referencia : Expediente N° 432-2021-D-VIRTUAL-FAG

Por medio de la presente me dirijo a usted para saludarla y a la vez AUTORIZAR a la alumna MIRIAM MARIA ESTRADA HUANCAS realizar la investigación titulada: MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA, EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LAMBAYEQUE.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

ING. M. SC. EDUARDO EXEQUIEL DEZA LEÓN  
Decano

c.c.: Andrés  
L/ccc

# ANEXO 06. Validez de la propuesta

## INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS.

### I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor (a) MONTENEGRO CAMACHO LUIS

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre la propuesta "MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO", para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

#### 1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación:
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: **Universidad César Vallejo**
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: **Doctor en Ciencias de la Educación.**

#### 2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 (X)	10
---	---	---	---	---	---	---	---	-------	----

- 2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.			
Su propia experiencia.			
Trabajos de autores nacionales.			
Trabajos de autores extranjeros.			
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.			
Su intuición.			

### II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	MONTENEGRO CAMACHO LUIS
---------------------------------	-------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe el **Desarrollo de competencias.**

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: **Modelo didáctico.**

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son: **Muy adecuado (MA)**, **Bastante adecuado (BA)**, **Adecuado (A)**, **Poco adecuado (PA)**, **Inadecuado (I)**

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

## 2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Representación gráfica del Modelo.	X				
3	Secciones que comprende.		X			
4	Nombre de estas secciones.		X			
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.		X			
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.		X			
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.	X				

## 2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.	X				
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo		X			
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.		X			
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.		X			
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.	X				
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.	X				
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.		X			
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados	X				
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.		X			
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos		X			

## 2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	B A	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 31 de diciembre del 2020



Firma del experto

DNI N° 16672474

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones:

Nombre: MONTENEGRO CAMACHO LUIS

Dirección electrónica: [mcamacholar@ucvvirtual.edu.pe](mailto:mcamacholar@ucvvirtual.edu.pe)

Teléfono: 949531920

Gracias por su valiosa colaboración.

## INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS.

### I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor FÉLIX DÍAZ TAMAY

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre la propuesta "MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO", para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

#### 1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación: 16 años
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: **Universidad "César Vallejo"**
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: **Doctor en Ciencias de la Educación.**

#### 2. Test de autoevaluación del experto:

2.1 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 ( x )	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---------	----

2.2 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.			
Su propia experiencia.			
Trabajos de autores nacionales.			
Trabajos de autores extranjeros.			
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.			
Su intuición.			

### II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	FÉLIX DÍAZ TAMAY
---------------------------------	------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe el **Desarrollo de competencias.**

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: **Modelo didáctico.**

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son: **Muy adecuado (MA), Bastante adecuado (BA), Adecuado (A), Poco adecuado (PA), Inadecuado (I)**

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

## 2.1. ASPECTOS GENERALES:

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.		X			
2	Representación gráfica del Modelo.		X			
3	Secciones que comprende.		X			
4	Nombre de estas secciones.		X			
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.		X			
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.		X			
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.		X			

## 2.2. CONTENIDO

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.		X			
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.		X			
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo		X			
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.		X			
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.		X			
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.		X			
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.		X			
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.		X			
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.		X			
11	Los principios guardan relación con el objetivo.		X			
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.		X			
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.		X			
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura		X			
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados		X			
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.		X			
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio		X			
18	La propuesta está insertada en la Investigación.		X			
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.		X			
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos		X			

## 2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA

N	Aspectos a evaluar	MA	B A	A	PA	I
1	Pertinencia.		X			
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.		X			
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.		X			
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 31 de diciembre del 2020

Firma del experto  
DNI N° 16527689

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones:  
Nombre: FÉLIX DÍAZ TAMAY  
Dirección electrónica: [feldit@hotmail.com](mailto:feldit@hotmail.com)  
Teléfono: 956017708

Gracias por su valiosa colaboración.

## INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA POR EXPERTOS.

### I.- DATOS GENERALES Y AUTOEVALUACIÓN DEL EXPERTO

Estimado Doctor (a) AZNARÁN CASTILLO, LEANDRO AGAPITO

Solicito su apoyo profesional para que emita juicios sobre la propuesta "MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO", para alcanzar este objetivo usted ha sido seleccionado como experto en la materia y necesito su valiosa opinión. Para ello debe marcar con una (X) en la columna que considere para cada aspecto a evaluar.

#### 1. Datos generales del experto encuestado:

- 1.1. Años de experiencia en la Educación:
- 1.2. Cargo que ha ocupado: Docente
- 1.3. Institución Educativa donde labora actualmente: **UNPRG**
- 1.4. Especialidad: Educación
- 1.5. Grado académico alcanzado: **Doctor en Ciencias de la Educación.**

#### 2. Test de autoevaluación del experto:

- 2.3 Señale su nivel de dominio acerca de la esfera sobre la cual se consultará, marcando con una cruz o aspa sobre la siguiente escala (Dominio mínimo = 1 y dominio máximo= 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9 (X)	10
---	---	---	---	---	---	---	---	-------	----

- 2.3 Evalúe la influencia de las siguientes fuentes de argumentación en los criterios valorativos aportados por usted:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia en las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por Ud.			
Su propia experiencia.			
Trabajos de autores nacionales.			
Trabajos de autores extranjeros.			
Conocimiento del estado del problema en su trabajo propio.			
Su intuición.			

### II. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR LOS EXPERTOS

Nombres y apellidos del experto	AZNARÁN CASTILLO, LEANDRO AGAPITO
---------------------------------	-----------------------------------

Se ha elaborado un instrumento para que se evalúe el **Desarrollo de competencias.**

Por las particularidades del indicado Trabajo de Investigación es necesario someter a su valoración, en calidad de experto; aspectos relacionados con la variable de estudio: **Modelo didáctico.**

Mucho le agradeceré se sirva otorgar según su opinión, una categoría a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una **X** en la columna correspondiente. Las categorías son: **Muy adecuado (MA), Bastante adecuado (BA), Adecuado (A), Poco adecuado (PA), Inadecuado (I)**

Si Ud. considera necesario hacer algunas recomendaciones o incluir otros aspectos a evaluar, le agradezco sobremanera.

**2.1. ASPECTOS GENERALES:**

N°	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.		X			
2	Representación gráfica del Modelo.		X			
3	Secciones que comprende.	X				
4	Nombre de estas secciones.	X				
5	Elementos componentes de cada una de sus secciones.	X				
6	Relaciones de jerarquización de cada una de sus secciones.		X			
7	Interrelaciones entre los componentes estructurales de estudio.		X			

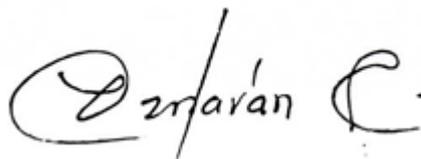
**2.2. CONTENIDO**

N°	Aspecto a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Modelo Didáctico.	X				
2	Las estrategias están bien elaboradas para el modelo.	X				
3	Programaciones de capacitación con profesionales.		X			
4	Coherencia entre el título y la propuesta de modelo		X			
5	Existe relación entre las estrategias programadas y el tema.		X			
6	Guarda relación el Programa con el objetivo general.	X				
7	El objetivo general guarda relación con los objetivos específicos.	X				
8	Relaciones de los objetivos específicos con las actividades a trabajar.	X				
9	Las estrategias guardan relación con el modelo.	X				
10	El organigrama estructural guarda relación con el modelo.	X				
11	Los principios guardan relación con el objetivo.		X			
12	El tema tiene relación con la propuesta del Modelo.		X			
13	La fundamentación tiene sustento para la propuesta de modelo.		X			
14	El modelo contiene viabilidad en su estructura	X				
15	El monitoreo y la evaluación del modelo son adecuados		X			
16	Los contenidos del modelo tienen impacto académico y social.		X			
17	La propuesta tiene sostenibilidad en el tiempo y en el espacio	X				
18	La propuesta está insertada en la Investigación.	X				
19	La propuesta del modelo cumple con los requisitos.	X				
20	La propuesta del modelo contiene fundamentos teóricos	X				

**2.3. VALORACIÓN INTEGRAL DE LA PROPUESTA**

N	Aspectos a evaluar	MA	BA	A	PA	I
1	Pertinencia.	X				
2	Actualidad: La propuesta del modelo tiene relación con el conocimiento científico del tema de Investigación.	X				
3	Congruencia interna de los diversos elementos propios del estudio de Investigación.	X				
4	El aporte de validación de la propuesta favorecerá el propósito de la tesis para su aplicación.	X				

Chiclayo, 31 de diciembre del 2020



Firma del experto  
DNI N° 17523078

Agradezco su gratitud por sus valiosas consideraciones:  
Nombre: AZNARÁN CASTILLO, LEANDRO AGAPITO  
Dirección electrónica: [laznaran@unprg.edu.pe](mailto:laznaran@unprg.edu.pe)  
Teléfono: 952847233

Gracias por su valiosa colaboración.