



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el  
rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola  
de la UNPRG**

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

Doctor en Educación

**AUTOR:**

Coronado Juarez, William Wilmer (ORCID: 0000-0002-3694-9547)

**ASESORA :**

Dra. Hernández Fernández, Bertila (ORCID : 0000-0002-4433-5019)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

CHICLAYO – PERÚ

2021

**Dedicatoria:**

A mi madre Olga, a la memoria de mi padre Cristian, a mi adorada esposa Juana y a mis amados hijos Wilmer, Rosa, Cristian y Camila.

**Agradecimientos:**

Un agradecimiento infinito a la Dra. Bertila Hernández Fernández, por su gran apoyo y paciencia para culminar el presente trabajo.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria: .....	ii
Agradecimientos:.....	iii
Índice de Tablas .....	v
Índice de figuras .....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEORICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	14
3.2. Operacionalización de variables .....	14
3.3. Población .....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	15
3.5. Método de análisis de datos.....	16
3.6. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	31
VIII.PROUESTA.....	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	

## Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Resultados de validación de expertos del instrumento</i> .....	16
Tabla 2: <i>Niveles del diagnóstico Razonamiento y demostración</i> .....	18
Tabla 3: <i>Niveles del diagnóstico Comunicación matemática</i> .....	19
Tabla 4: <i>Niveles del diagnóstico Resolución de problemas</i> . ....	20
Tabla 5: <i>Niveles del diagnóstico del Rendimiento académico</i> .....	21
Tabla 6: <i>Estadísticas de Confiabilidad de KR20 de Richardson</i> .....	22
Tabla 7: <i>Procedimiento de la evaluación de la variable rendimiento</i> .....	23
Tabla 8: <i>Análisis de la dimensión razonamiento y demostración</i> .....	23
Tabla 9: <i>Análisis de la dimensión comunicación matemática</i> .....	24
Tabla 10: <i>Análisis de la dimensión resolución de problemas</i> . ....	24

## Índice de figuras

Figura 1: <i>Razonamiento y Demostración</i> . ....	18
Figura 2: <i>Comunicación matemática</i> . ....	19
Figura 3: <i>Resolución de problemas</i> .....	20
Figura 4: <i>Rendimiento académico</i> .....	21

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo proponer un modelo didáctico para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Geometría Analítica de los estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG, para tal efecto se desarrolló una investigación descriptiva propositiva. Se trabajó con un universo de 22 estudiantes de la escuela en mención a quienes se les aplicó un test validado a criterio de expertos para conocer su nivel de resolución de problemas en Geometría Analítica, resultando que un 72% necesita mejorar su rendimiento académico. Como en sus dimensiones estos resultados justifican el diseño de la propuesta Modelo didáctico de resolución de problemas, el mismo que fue validado a juicio de expertos, quienes dieron su conformidad en el diseño y su aplicabilidad.

**Palabras clave:** Aprendizaje didáctico, resolución de problemas, rendimiento académico.

## **Abstract**

The objective of this study is to propose a didactic model to improve academic performance of Agricultural Engineering students at UNPRG in the Analytical Geometry subject, for this purpose, a descriptive propositive investigation was developed. It was worked with a universe of 22 students from the school in question to whom a test validated by experts judgment was applied, to know their Analytical Geometry Problem Solving level, as a result, 80% are at the regular level in the Academic Performance Variable, as well as in its dimensions. These results justify the design of the Problem Solving Didactic Model proposal, the same that was validated by experts judgment, who gave their agreement on the design and its applicability.

**Keywords:** Didactic learning, problem solving, academic performance.

## I. INTRODUCCIÓN

Los primeros ciclos universitarios, es un recorrido crítico, lo que puede implicar un camino exitoso o lo contrario en la carrera universitaria, o peor aún la deserción. Este es un tema del que no se ha prestado marcada importancia. En México esto debería ser prioritario en las políticas en este país para mejorar la educación superior universitaria. (Silva, 2011)

El rendimiento académico como marcador de calidad y de logro de aprendizajes es un tema que ha sido abordado en muchas investigaciones y una preocupación en educadores, siempre se ha preguntado, ¿Cuáles son los factores asociados a este tema? ¿Cómo se ha tratado en las diferentes investigaciones realizadas? ¿Con los resultados obtenidos, qué se ha hecho para mejorar? La respuesta a estas interrogantes es desalentadora, en el sistema de educación superior mexicano. No se han tomado decisiones que permitan lograr que los estudiantes terminen exitosamente y por ende contribuyan al desarrollo de su nación. (Ordaz & García , 2018)

En un estudio realizado en universidades, muy importantes por la gran cantidad de estudiantes de países latinoamericanos, como México, Perú, Costa Rica y Argentina. Se determinó que el rendimiento académico resulta ser la adición de variados y complicados elementos o psicosociales que convergen en el individuo que se forma y se mide a través de las notas obtenidas. Resulta ser un gran problema cuando no se toma en cuenta esta sumatoria; por lo que deberían implementarse estrategias innovadoras para su buen logro. (Jiménez, Falcone, Tinajero, & Serna, 2019)

Es notorio que existe una brecha entre la Educación Básica Regular y la del Sistema Universitario en nuestro país. Existen muchos factores que pueden explicar esto, muchos alumnos cuando ingresan a la universidad sin el nivel cognitivo y la disposición que les faciliten afrontar con eficacia el proceso educativo universitario. Lo que podría estar generando este problema es que no hay un desarrollo estandarizado del currículo en la educación básica regular desde el nivel inicial hasta terminar la secundaria. Los colegios privados trabajan de acuerdo al prospecto de admisión de la universidad de la Región en que brinda sus servicios, realizando un desarrollo mecanizado de sus



contenidos, carente muchas veces del desarrollo personal y cuándo este joven llega a la universidad debe afrontar un panorama distinto en cuanto a cómo deben obtenerse los aprendizajes. (Ocaña, 2011)

La ciencia matemática es una actividad intrínseca en la persona, desde tiempos muy antiguos, desde que el mismo empezó a sistematizar sus actividades para volverlas más eficientes, el aprendizaje de las matemáticas para resolver múltiples problemas que están presentes en su actividad diaria. En las asignaturas de matemáticas que se imparten en el nivel universitario se necesita aprender esta asignatura de manera eficiente para hacer frente a los retos que le representan las diversas profesiones en cuanto a las aplicaciones se refiere, así como afrontar con eficacia cursos más avanzados referentes a su especialidad. Tener un rendimiento académico elevado significa en mi intuición que se está aprendiendo matemáticas con eficiencia ya que los currículos y planes de estudios de las universidades hoy en día fiscalizadas por organismos dependientes del ministerio de educación exigen condiciones básicas de calidad en las universidades de nuestro país.

Durante casi dos décadas de práctica docente en la asignatura de Geometría analítica, en diversas escuelas profesionales de la UNPRG, en especial en la escuela profesional de Ingeniería Agrícola correspondiente a la Facultad del mismo nombre se ha observado siempre el bajo desempeño académico de los alumnos en esta asignatura tal como se muestran en las actas finales correspondientes a los años 1997 al 2015 documentación proporcionada por la oficina central de asuntos académicos, en dichos documentos se muestra que un poco más del 50% de alumnos al final de la asignatura resultan desaprobados y quienes resultan aprobados en un gran mayoría presentan bajas notas, son muy pocos estudiantes que logran altas notas.

Estas son las razones que conllevan a formular el siguiente problema ¿cómo se puede caracterizar un modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG?

La investigación se justifica en las siguientes dimensiones:

En lo científico, la propuesta del modelo resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico, debe ser innovador, aportar positivamente en el campo de la investigación educativa, porque en la actualidad no existen modelos que trabajen resolución de problemas de su contexto, que no sean mecanizados, limitados solo a la aplicación de fórmulas matemáticas.

En lo educacional, este trabajo de investigación es muy importante para los docentes del área de matemáticas en el nivel universitario, busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en el área de geometría analítica. Debe constar de pasos y estrategias basados en la teoría de G. Pólya.

En lo social, busca que los docentes de los cursos de matemáticas universitarias lo incorporen en su práctica docente, para que sus estudiantes mejoren su rendimiento y vayan forjando una cultura investigativa que es en esencia lo que busca la universidad.

Como objetivo general se plantea: Proponer un modelo de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG de Lambayeque.

Los objetivos específicos son: Diagnosticar la situación del rendimiento académico en los estudiantes de Ingeniería Agrícola que desarrollan la asignatura de geometría analítica en el ciclo 2020 I, en la UNPRG; identificar y analizar la teoría que sirve de base para desarrollar el modelo didáctico de resolución de problemas; diseñar el modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería agrícola de la UNPRG; validar a partir del juicio de expertos el modelo didáctico de resolución de problemas.

El presente estudio tiene como hipótesis de investigación: Si se propone un modelo de resolución de problemas, entonces mejorará significativamente el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG de Lambayeque.

## II. MARCO TEORICO

(Martínez, 2016), en su estudio de investigación Doctoral Análisis del Rendimiento Académico del Alumnado de Último Curso de Ingeniería Mediante Nuevas Tecnologías en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil, España. En esta investigación el autor aplica un modelo de aprendizaje basado en problemas, conjugado con el uso de las tics; y señala que su aplicación resulta efectiva y genera más aprobados, con mejores notas, no hay retiros en las asignaturas y mejor aún, resultan con mayor capacidad para analizar y sistematizar información, mejor disposición de conocimientos e intelecto.

(Ramírez , 2016), en su tesis doctoral: Modelo causal de los factores asociados al aprendizaje académico en estudiantes universitarios, señala que la forma de aprender antes de llegar a la universidad y la nota de ingreso a la misma es un buen indicador para saber cómo será su rendimiento académico en los primeros años de estudios. Además, indica que hay un vínculo significativo entre el desempeño académico en la universidad con elementos asociados a alguna buena estrategia de aprendizaje.

Según Maquilón (2003), el aprendizaje se construye de manera social. Los alumnos que comienzan la Universidad al experimentar captar conocimiento, entran en un entorno donde sus valores y disposición son condicionantes para el desarrollo de su aprendizaje. Es decir, el proceso de aprender en la universidad, está marcado inevitablemente por el contexto social, citado por (Jiménez R. , 2016)

(Benites, Gimenez y Osicka, 2000, citado por Edel, 2003, p.3). En una sociedad marcada por la abundante información gracias a las TIC, percibir el mecanismo de enseñanza aprendizaje de la matemática en las ingenierías de una forma mecanizada en el que predomina el uso de calculadoras programas elaborados de computadora y descontextualizada requiere replantear el qué hacer y cómo hacer que esta materia pueda ser aprendida, para que resulte útil al propósito para el que se creó. (García, 2013)

En esta investigación, he tenido en cuenta los siguientes trabajos previos

(Alvarado, 2018) en su investigación doctoral Estilos de enseñanza y la Adquisición de Competencias en la Formación de los Cadetes de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos – 2017. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Escuela de Posgrado Lima Perú. El objetivo de la investigación fue determinar cómo incide el estilo de enseñanza del docente sobre la obtención de competencias de los cadetes de la especialidad infantería, que se forman en la Escuela Militar de 2017. La investigación corresponde al tipo de diseño no experimental. La población estuvo compuesta por 90 cadetes de la especialidad de infantería, la muestra fue de tipo censal. Se aplicó una encuesta de 12 preguntas con una escala de 5 categorías de respuestas referidas a ambas variables. Este instrumento tuvo confiabilidad de 0,964. Para la prueba se utilizó la Chi cuadrado; los indicadores fueron validados al 95%. Se concluyó que el estilo de enseñanza incide significativamente con la obtención de competencias de los cadetes de infantería que se forman en la Escuela Militar de Chorrillos – 2017. Esta investigación tiene similitud con mi investigación en las variables, estilos de aprendizaje con resolución de problemas y adquisición de competencias con rendimiento académico.

(Rodríguez, 2016) en su Investigación Doctoral en Educación, Software GeoGebra Pólya para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de secundaria. UCV, Escuela de Posgrado, Perú. Esta tesis tuvo por objetivo la Aplicación del Método Pólya, para mejorar el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria. Es una investigación aplicada, de diseño experimental, con enfoque cuantitativo. Los datos se obtuvieron a través de la colocación de un cuestionario sistematizando los resultados, luego evaluado por expertos. Se utilizó el Software SPSS en un universo de 120 estudiantes, 60 del grupo experimental y 60 del grupo control. Se obtuvo una media de calificaciones 15,89 en el post-test ante el 10,72 en el pre-test. Los resultados indican el Software GeoGebra y el algoritmo de Pólya en la resolución de problemas, mejora el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de secundaria. Esta investigación guarda relación con mi trabajo en sus dos variables, el método de Pólya que básicamente consta en resolución de problemas y la variable rendimiento

académico, la diferencia está en la población objetivo, en mi caso se trata de estudiantes de nivel universitario en su primer ciclo que no se diferencia significativamente con los de Educación Básica Regular en su última etapa.

En la solución de un problema siempre existe aparte del individuo, la puesta en práctica de su genialidad y es en este proceso en donde experimenta la alegría de su espíritu de curiosidad e investigativo, situaciones de esta naturaleza humana a una edad temprana marcan el aprendizaje de toda una vida. Es por esto que el rol del docente en la etapa del aprendizaje es fundamental en cuanto a la forma como maneje los procesos sin que estos caigan en actividades rutinarias, mecanizadas, los que de ser así no despertarán el interés y cortarán el desarrollo intelectual. Si el docente plantea sus procesos de enseñanza para que despierten la curiosidad adecuadas a su contexto y que se encuadren dentro de sus conocimientos, irá forjando en el individuo que se forma, el autoaprendizaje y la capacidad de independencia ante diversas situaciones, notando que las ciencias matemáticas lejos de ser un aprendizaje incómodo, rutinario y dificultoso, resulta ser agradable y divertido, como un juego en el que hay que respetar la reglas. G. Pólya de estudiante, era muy deseoso de aprender matemáticas y física, cuenta que asistía a cuanto evento académico de estas ciencias le fuera posible, complementando además con lectura de libros y otros, pero siempre mantenía a la expectativa la pregunta acerca de cómo eran los procesos para llegar a la solución y cuan efectivo resultaba ser uno en relación con otro, de profesor en la universidad inculcó a sus estudiantes formularse también las mismas preguntas acerca de cómo eran y cómo deberían ser los procesos para resolver problemas matemáticos. (Pólya, 1989).

Cuando se plantea en el aula resolver un problema como el siguiente: Determine un punto del plano que esté a la misma distancia de  $A = (-3, -4)$ ,  $B = (2, 5)$  y  $C = (7, 1)$ . El proceso que se aplicará en busca de la solución, pasa obligatoriamente como primera etapa el entender el problema, el entendimiento, significa formularse y responderse a sí mismo una serie de preguntas de manera asertiva, como las siguientes: ¿Qué me pide hallar?, ¿qué datos tengo?, ¿son suficientes mis datos?, ¿resultan ser apropiados mis datos para resolver el problema?, ¿conozco alguna situación similar?, ¿he

resuelto algo parecido antes?, ¿qué nuevo reto me plantea el resolver este problema?.

- La puesta en práctica de estas preguntas de carácter general en cada problema que se plantea al alumno y el éxito alcanzado en las respuestas a las Entender el problema. Esto tiene que ver con la Sintáctica y la Semántica, es decir cómo se relacionan las ideas, los datos, qué es lo que realmente me preguntan, qué condiciones me imponen, debo comprender el significado de cada uno de los términos que componen el enunciado hasta dónde abarca mi problema. Cuando se entiende el problema, resulta fácil comunicarlo, socializarlo.
- Elaborar una estrategia. Esta parte es como un autoexamen, ¿con qué recursos cognitivos cuento?, ¿he resuelto algo parecido antes?, ¿cómo puedo optimizar mis recursos? Respondiendo a estas preguntas de manera positiva, empiezo a construir mi algoritmo que consistirá en una serie de pasos concatenados de manera lógica. Si se logra con éxito pasar la primera etapa de comprensión del problema, en esta se es capaz, muchas veces, de representar de manera gráfica cómo se relacionan los elementos del enunciado, dejando ver qué teorías o elementos debo agregar y vincularlos con los que ya contamos para resolver el problema.
- Ejecutar la estrategia. Esta parte es operativa, se requiere trabajar con cuidado en la realización de operaciones, cualquier equivocación en signo o símbolo desviará del objetivo principal. Las operaciones que se apliquen tienen que estar fundamentados en teorías ya establecidas.

Analizar los resultados con una mirada retrospectiva. ¿El resultado obtenido, es realmente el correcto? debe comprobarse, muchas veces se requiere realizar nuevamente operaciones para ver si la respuesta encontrada satisface cada elemento del enunciado, de ser así, aún requiere preguntarse cómo mejorar el proceso, de ser necesario simplificarlo o tal vez agregar algo para mejorarlo, es aquí donde el docente debe inducir al alumno a pensar qué otra situación resultaría aplicable el procesomismas, irá fijando ideas claves para resolver problemas y es así como afianzará su aprendizaje.

(Pólya, 1989) Sugiere que para resolver un problema hay que considerar cuatro pasos, cada uno de ellos imprescindible y deben abordados en ese orden:

- , qué otros problemas resolverían.

El Método de Pólya, pretende explotar al máximo el talento del estudiante, que vaya descubriendo qué pautas, procedimientos, algoritmos puede aplicar en la resolución de problemas y sobre todo después de haber encontrado la solución, asumir una actitud crítica y reflexiva para mejorar. El docente debe ser muy cuidadoso en darse cuenta en qué momento necesita ayuda sin ir más allá de lo necesario, de esta forma logrará tener una cultura investigativa y sabrá cómo actuar ante cualquier circunstancia. (Sánchez, 2016)

El rendimiento académico debe entenderse como el conjunto de reglas o principios que miden los logros y la construcción de conocimientos en los estudiantes, los cuales se originan por la interacción de didácticas educativas y son evaluados en una asignatura específica.

(Erazo, 2012, como se citó en Aramendi y López, 2018). El rendimiento académico es el resultado de evaluar el conocimiento adquirido en una asignatura que se imparte en un determinado nivel educativo. Puede decirse que un estudiante que tiene un buen rendimiento, es aquel que ha obtenido buenas calificaciones en el avance o a lo largo del desarrollo de una asignatura.

(Tournon, 1984, citado por, Jiménez, 2015) “El rendimiento académico es el reflejo de una calificación cuantitativa y/o cualificativa la que evidencia la obtención de un aprendizaje o de logros preestablecidos. Los resultados de las calificaciones obtenidas por el estudiante se convierten en un indicador que mide de manera objetiva el rendimiento del estudiante en la institución donde se forma.”

(Müller, 1978 y Jungk, 1982, citado por Díaz, 2018) Refiere la resolución de problemas como un sistema teórico que llaman instrucción heurística, que tiene procesos para encontrar la solución de una determinada situación.

El razonamiento es algo sistemático permite deducir una proposición, la que se llama conclusión, a partir de una serie de proposiciones aceptables llamadas premisas.

Un razonamiento se considera válido si mediante reglas o leyes lógicas, la conclusión se deduce de las premisas, esto puede expresarse diciendo si el condicional cuyo antecedente es la conjunción de las premisas y el consecuente es la conclusión es tautológica,  $(p \wedge q \wedge r \wedge \dots \wedge t \rightarrow C)$ .

También demostrar significa probar algo, a partir de verdades ya fundamentadas científicamente.

En las demostraciones matemáticas el proceso tiene la forma  $p \rightarrow q$ , donde  $p$  son una serie de axiomas o fórmulas ya verificadas, las que al engranarse mediante teorías, leyes o fórmulas dan como resultado  $q$ . (Alfaro, Flores, & Valverde, 2019)

El razonamiento es probar una tesis a partir de juicios iniciales que son las hipótesis, esto en matemática es el estilo clásico de las demostraciones. (Isidro, 2015)

La demostración es un razonamiento que consiste en fundamentar la verdad o falsedad de una afirmación denominada tesis.

Más de 617 millones de niños y adolescentes no alcanzan el mínimo nivel de competencia en lectura y matemáticas y según las estimaciones del instituto de Estadística de la UNESCO, esto es equivalente a tres veces la población de Brasil que no puede leer o realizar matemáticas básicas con competencia, esto significa un tremendo desperdicio del potencial humano, que hace resultar incierto un desarrollo sostenible a futuro. (Unesco Institute for Statistics, UIS, 2017)

Según el TERCE (tercer estudio regional comparativo y explicativo de la Unesco, los países de la región han actualizado sus currículos de la Educación Básica Regular y se han visto enfocados en la resolución de problemas que consiste en la habilidad para resolver problemas y necesita de todas las habilidades cognitivas y es el eje principal de la formación matemática, aplicación de la ciencia matemática al contexto cotidiano donde el estudiante debe hacer uso de su vivencia diaria de tal forma que al trabajar los temas de matemática se vivencie el aprendizaje, es decir, este se vuelva dinámico,



comunicación matemática donde el estudiante ser capaz de fundamentar, argumentar, justificar y explicar sus proceso; también la lectura, interpretación y construcción de tablas, diagramas y gráficos, debe ser capaz de recopilar, representar e interpretar la información. (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, 2015)

La OIE-UNESCO, ha abierto un espacio común a nivel mundial, este es acerca de aspectos fundamentales de la Educación como son el currículo y el aprendizaje; el objetivo es ayudar a los países miembros a incorporar en sus currículos en renovación temas desafiantes en los diferentes niveles educativos. Esta variedad de reflexiones incluye una serie de documentos en debate permanente. La evaluación de la realidad educativa ya ha comenzado hace mucho tiempo en los países de la región, estos se someten continuamente y de manera periódica a evaluaciones internacionales; otro es el compromiso también de los docentes en capacitaciones en el uso de tecnologías aplicadas a la educación, estas son abiertas y se dan a todos los docentes. Los estados miembros y las diversas organizaciones involucradas con el tema educativo asumieron un compromiso en Incheon-Corea, que es lograr una educación de calidad para todos al 2030. Los próximos acuerdos van a exigir la equidad, no descuidando que la evaluación de estos compromisos puestos en marcha será fundamental. (Muskin, 2015)

La educación en un país es responsabilidad de todos, el gobierno, los profesores, los supervisores, los alumnos y los padres de familia, todos deberían velar por que los estudiantes no pierdan clase, cumplan tareas, así todos aprendemos y mejoramos nuestro desempeño.

En la enseñanza de la matemática en cualquier nivel, resulta ineludible la presencia de resolución de problemas, muchas veces resolver un problema matemático es un arte, en cuanto a la elegancia de la forma como se relacionan las ideas, como se aplican las fórmulas, es decir se requiere mucha creatividad.

En una investigación realizada para determinar los indicadores de creatividad matemática en la resolución de problemas, se usó como instrumento de un examen de acceso a la Universidad de Barcelona, en el año

2012, constituido por 6 problemas, con una muestra de 104 estudiantes, se analizaron siete indicadores para cada resolución. Los resultados indican mayor creatividad en la formulación de una estrategia que en la propia ejecución y revisión, muestran además una pobre capacidad de comunicación, sistematización y síntesis de las resoluciones, por lo que conviene mejorar la creatividad matemática. (Mallart & Deulofeu, 2017)

Todo proceso comunicativo de las matemáticas requiere al menos de dos lenguajes, el cotidiano y el matemático disciplinar, este último es fundamental en la comunicación matemática, ya que dependiendo como se estructuren las ideas en su parte semántica y sintáctica, determinará formas tales como: escribir, razonar, modelar, comunicar, resolver los problemas, leer, comprender textos matemáticos y científicos. (Ramirez E. , 2017)

Una buena comunicación permite en la mayoría de los casos comprender el problema matemático, pero no toda comunicación implica comprensión, la comprensión intelectual pasa por la inteligibilidad y la fundamentación; además, si la información es bien transmitida y comprendida, conlleva inteligibilidad y para lograr aprendizaje debe haber una eficaz comunicación. (Castillo, 2011)

Cuando se pone en práctica el proceso de enseñanza-aprendizaje, un lenguaje matemático adecuado debe ser pertinente para lograr aprendizajes significativos, el buen uso del lenguaje matemático propiciará en estudiantes y docentes una buena comunicación, comprensión, creatividad y además serán capaces de vincular los temas matemáticos o situaciones de contexto. (Puga, Rodríguez, & Toledo, 2016)

El rendimiento académico es una construcción social relativa a tomar valores cuantitativos o cualitativos, por medio de los que se manifiesta o evidencia en habilidades, conocimientos, actitudes desarrolladas por el estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El rendimiento académico es algo complejo, no sólo se reduce a una calificación cualitativa o cuantitativa, constituye una serie de atributos cognitivos cuyos rasgos distinguen los resultados de cualquier práctica de enseñanza-aprendizaje. (Edel, 2003)

Nuestro país ha participado voluntariamente del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), durante los años 2000, 2009, 2012, 2015 y 2018. En la última evaluación realizada el año 2018 se evaluaron 342 colegios, 8028 estudiantes, 6086 en competencias cognitivas (lectura, matemática y ciencia) y 1942 en competencia Educación Financiera, 70% colegios estatales y 30% no estatales, participaron 79 países o territorios a diferencia del año 2015 que participaron 72.

La prueba PISA en matemática evalúa la capacidad para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos, mediante el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. La tendencia promedio de nuestro país durante años 2009 al 2018 ha logrado un incremento positivo. +11,7 que es el más alto de la región. (MINEDU - UMC, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes, 2019)

El Perú ha mejorado en relación a los resultados obtenidos el año 2015, pero se ubicó en el puesto 64 de 77 países, en la región sudamericana nos encontramos en el último lugar de países participantes con Chile, Uruguay, Brasil, Colombia y Argentina. (Gestión, 2019)

Un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), tomando datos de los países participantes en la prueba PISA, señala que la región está por debajo de los estándares globales de rendimiento escolar. Los países que aparecen en el informe, Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre los diez cuyos estudiantes tienen un nivel más bajo en asignaturas como matemáticas, ciencia y lectura. (BBC Mundo, 2016)

En un artículo de investigación, Rendimiento académico universitario en países latinoamericanos bajo la neuro computación biológica, toma una muestra de seis universidades de la región, resultando la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, en el penúltimo lugar en el rendimiento académico. (Jiménez J. L., Falcone, Tinajero, & Serna, 2019)

El rendimiento académico es un fenómeno muy complejo, no sólo se circunscribe a las calificaciones obtenidas en una asignatura que también es el producto de la interacción de elementos como factores psicosociales, familiares, socioeconómicos, metodologías. (Erazo, 2012)

En matemáticas, el Perú alcanzó en la prueba PISA 2018 la posición 63, por encima de países de América Latina como Colombia, Brasil, Argentina, Panamá y República Dominicana; es una importante mejora, pero menor a la registrada en el periodo 2012-2015. En general, más de la mitad de los estudiantes peruanos se ubican por debajo del nivel 2, el mínimo esperado por PISA para participar en una sociedad globalizada, en las tres áreas evaluadas. Según Patricia Andrade, Viceministra de Gestión Pedagógica del Ministerio de Educación (Minedu), explicó que se tuvo un retroceso en el periodo del 2015 al 2018 debido a cuestiones políticas, se tuvo 5 ministros, lo que afectó la continuidad de las buenas prácticas. (Rojas, 2019)

El aprendizaje se considera como la incubación del conocimiento a través del estudio, el ejercicio de la experiencia. Esta es una dinámica a través de la que se cambian y obtienen habilidades, destrezas, conocimiento y la observación.

La Teoría del aprendizaje significativo creado por Ausubel es una dinámica según la cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva existente en la persona que aprende. La existencia de ideas o proposiciones claras en la mente del que aprende es lo que da relevancia al nuevo contenido en interacción con el mismo, esta interacción es lo que caracteriza al aprendizaje significativo. Se forma así una nueva estructura cognitiva mucho más potente que servirá de base para nuevos aprendizajes. (Rodríguez L. , 2013)

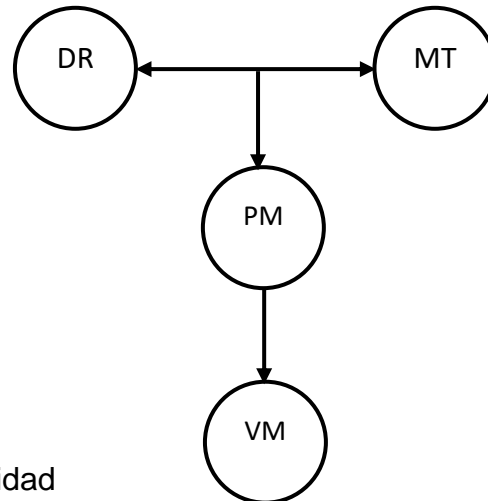
La educación universitaria del presente siglo tiene como objetivo la obtención de saberes y conocimientos cada vez menos sometidos verticalmente docente-alumno, más vivenciales en correlación con experiencias educativas construidas socialmente. La universidad asume ahora un carácter crítico. (Ruiz & Sánchez, 2019)

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental y propositiva.

El diseño de investigación lo presento en el siguiente gráfico:



DR: Diagnóstico de la Realidad

MT: Marco Teórico

PM: Propuesta del Modelo

VM: Validación del Modelo

#### 3.2. Operacionalización de variables

##### 3.2.1. Variable independiente: Modelo de Resolución de Problemas

Un módulo didáctico es un instrumento de carácter teórico-práctico útil para cambiar la realidad educativa, dirigido a los actores del acontecimiento pedagógico como son los estudiantes y docentes.

Según (Requesens & Díaz, 2009) El módulo didáctico es un instrumento de vital importancia para abordar el problema de la enseñanza en las diferentes etapas educativas, además ayuda al docente a formar nexos entre el análisis teórico y la práctica. Todo modelo didáctico debe contemplar la realidad educativa en la que se pretende aplicar, su problemática con el fin de transformarla y mejorarla.

La Resolución de problemas matemáticos tiene como fin primordial elevar la habilidad de identificar, analizar y solventar estos casos que no únicamente son del ámbito académico, sino también del contexto real. Un aspecto que se pone

en práctica es el razonamiento lógico y crítico, además eleva la autoestima y confianza en sí mismo. (Zamora, 2017)

“En la resolución de problemas se reconoce que pueden existir diversos caminos para incentivar el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes”. (Trigo, 2008)

### **3.2.2. Variable dependiente: Rendimiento académico.**

El rendimiento académico se evidencia en las capacidades del alumno desarrolladas a través del proceso de enseñanza–aprendizaje, teniendo como base los logros académicos, los que pueden ser cualitativos o cuantitativos, a lo largo de un ciclo académico. (Edel, 2003)

“El rendimiento expresa, en forma estimativa, lo que el estudiante ha logrado como resultado de un proceso de enseñanza-aprendizaje”. (Espinoza, 2006)

El rendimiento académico en las múltiples investigaciones realizadas se mide a través de las calificaciones del estudiante. (Tejedor y García-Valcárcel, 2007), mencionado por (Ocaña, 2011).

### **3.3. Población**

La población sobre la cual se aplicará la investigación está constituida por 21 alumnos del primer ciclo de estudios, que cursan la carrera profesional de Ingeniería Agrícola en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque y están matriculados en la asignatura de Geometría Analítica en el presente semestre académico 2020-I que inició el 03 de agosto del 2020 y culminará el 27 de noviembre del 2020

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

En la investigación con respecto a la variable rendimiento académico en la asignatura de geometría analítica la técnica que se utilizó fue el cuestionario, el instrumento es considerado como la herramienta que le permita recopilar datos al investigador de la realidad para diagnosticar la realidad, el instrumento fue una evaluación de contenidos del curso de Geometría Analítica que consta de 10 ítems, basados en las dimensiones e indicadores formulados en el presente trabajo de investigación.

El instrumento estuvo conformado por sus respectivas dimensiones razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas para medir el rendimiento académico haciendo un total de 10 ítems con una escala nominal con alternativas dicotómica [Incorrecta= 0 y Correcta=1], asignando 2 puntos por respuesta correcta y cero puntos por respuesta incorrecta.

**Tabla 1:**

*Resultados de validación de expertos del instrumento*

Nº	Expertos	Especialidad	Ítems aprobados	Índice
1	Dr. Henry Guevara Quiliche	Matemático	10/10	1.0
2	Dr. Dolores Sánchez García	Matemático	10/10	1.0
3	Dr. Rubí Alicia Sánchez Tello	Educación	10/10	1.0
Total				1.0

La validez es el grado de correspondencia o congruencia que existe entre los resultados de una prueba y los conceptos teóricos en los que se basan los temas que se pretenden medir (Picón & Melian, 2014), con respecto a la validez del instrumento se realizó mediante un juicio de expertos a quienes se les solicitó la revisión del instrumento el cuál fue elaborado en relación a las dimensiones e indicadores de cada variable con pertinencia, relevancia y claridad.

La confiabilidad es el proceso de establecer cuan fiable, consistente, coherente o estable es el instrumento que se ha elaborado (Picón & Melian, 2014) en la presente investigación Se realizaron las pruebas de confiabilidad de los instrumentos, ambos tienen ítems de respuestas dicotómicas, por eso se utilizó el coeficiente KR20.

### **3.5. Método de análisis de datos**

Los métodos estadísticos que se manejaron en la investigación fueron el objeto descriptivo variable rendimiento académico en la asignatura de geometría analítica, las mediciones estadísticas que se utilizaron fueron la frecuencia relativa, media aritmética, varianza, desviación estándar y coeficiente de variabilidad, dicha data se procesó utilizando el software

estadístico SPSS y se presentó en figuras y tablas haciendo uso del software Microsoft Excel. Considerando el método analítico un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos (Lopera, Ramirez, Zuluaga, & Ortiz, 2010) y la metodología descriptiva es considerada uno de los primeros métodos utilizados para la recogida de datos, centralizamos en una observación científica y no en una observación superficial, por ese motivo es importante que sea lo más objetiva posible (Fernández, Cordero, & Córdoba, 2002)

### **3.6. Aspectos éticos**

Atendiendo al código de Ética establecido por la Universidad Cesar Vallejo que en su finalidad menciona que es un instrumento que busca proteger los derechos, la vida, la salud, la intimidad, la dignidad y el bienestar de las personas que participan o van a participar de proyectos de investigación de manera que estos en su aplicación se encuadren a los principios éticos establecidos acogidos por la normativa nacional e internacional y los acuerdos suscritos. Como investigador me comprometo a mantener en confidencialidad los datos de las personas involucradas en la investigación, a proceder con responsabilidad, rigurosidad, honestidad y transparencia en el Medio de la investigación.



#### IV. RESULTADOS

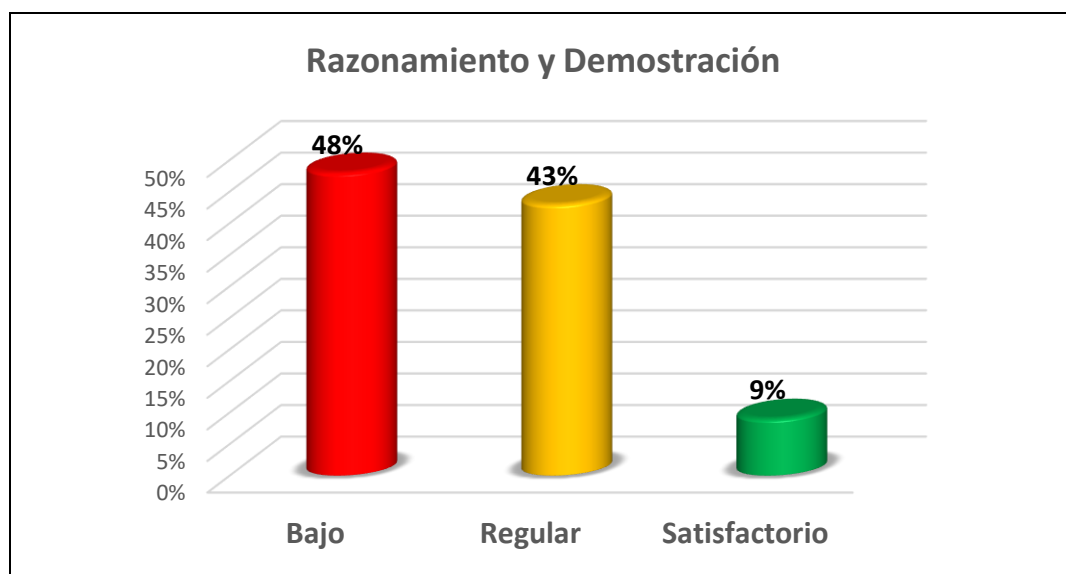
**Tabla 2:**

*Niveles del diagnóstico Razonamiento y demostración.*

Niveles de Razonamiento y Demostración	frecuencia	porcentaje	porcentaje acumulado
Bajo	10	47.6	47.6
Regular	9	42.9	90.5
Satisfactorio	2	9.5	100.0
Total	21	100.0	

**Figura 1:**

*Razonamiento y Demostración.*



En la muestra de 21 evaluaciones con respecto a los niveles de razonamiento y demostración se clasifican en tres niveles, donde el 48%, tienen nivel bajo de respuesta y el 43% obtuvo un nivel regular, sin embargo un 9% de los estudiantes obtuvieron un nivel satisfactorio de razonamiento y demostración con respecto a la asignatura de geometría analítica.

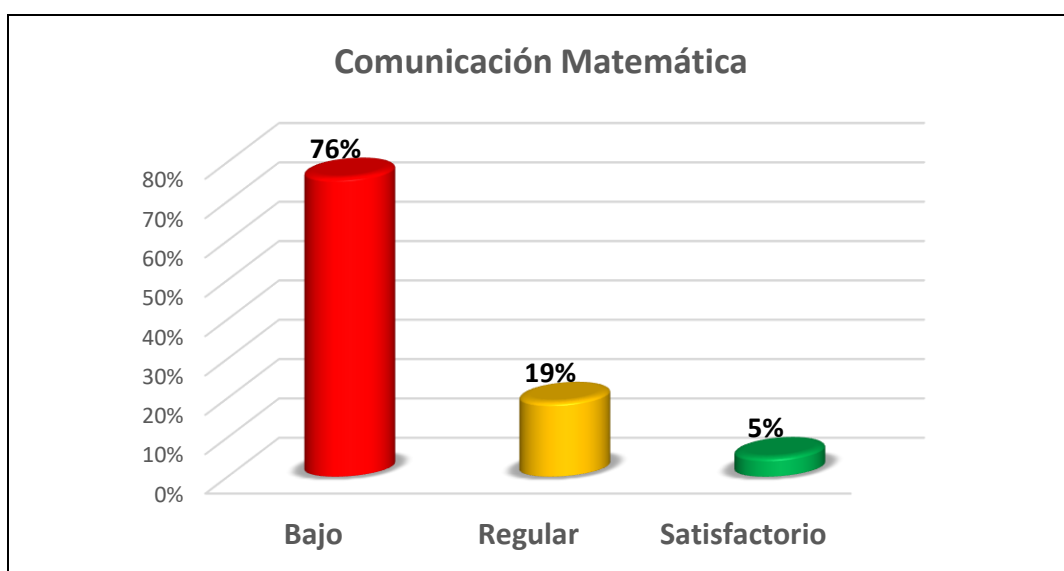
**Tabla 3:**

*Niveles del diagnóstico Comunicación matemática.*

Niveles de Comunicación matemática	frecuencia	porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	16	76.2	76.2
Regular	4	19.0	95.2
Satisfactorio	1	4.8	100.0
Total	21	100.0	

**Figura 2:**

*Comunicación matemática.*



Al evaluar la muestra de 21 estudiantes con respecto a los niveles de comunicación matemática se clasifican en tres niveles, donde el 76% tienen nivel bajo de respuesta y el 19% obtuvo un nivel regular, y otro 5% de los estudiantes obtuvieron un nivel satisfactorio de comunicación matemática con respecto a la asignatura de geometría analítica.

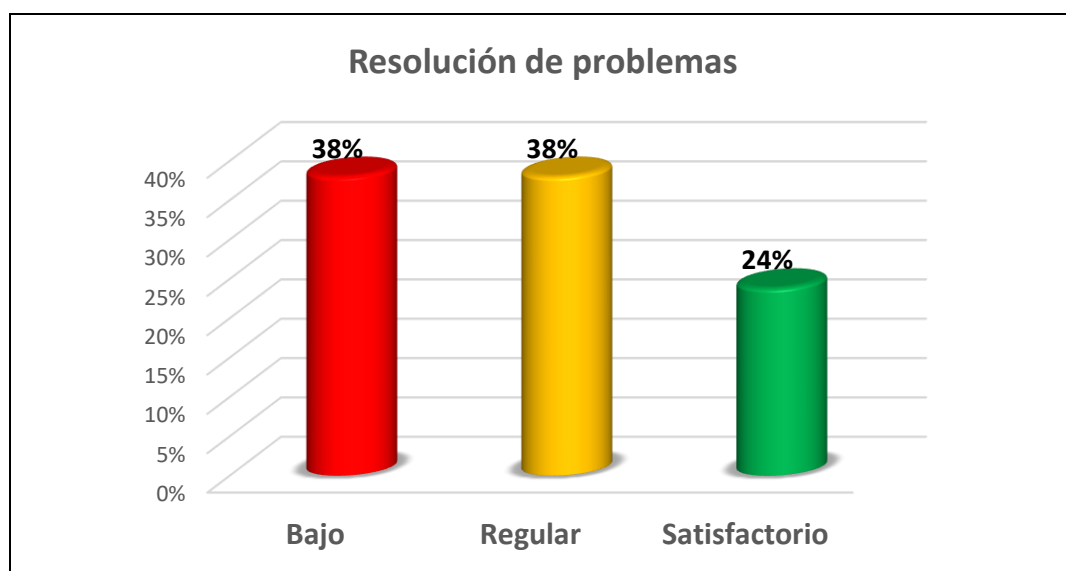
**Tabla 4:**

*Niveles del diagnóstico Resolución de problemas.*

Niveles de Resolución de problemas	frecuencia	porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	8	38.1	38.1
Regular	8	38.1	76.2
Satisfactorio	5	23.8	100.2
Total	21	100.0	

**Figura 3.**

*Resolución de problemas.*



Con respecto a los niveles de resolución de problemas en la evaluación de 21 estudiantes se clasifican en tres niveles, donde el 38% tienen nivel bajo de respuesta y otro 38% obtuvo un nivel regular, sin embargo 24% de los estudiantes obtuvieron un nivel satisfactorio de comunicación matemática con respecto a la asignatura de geometría analítica.

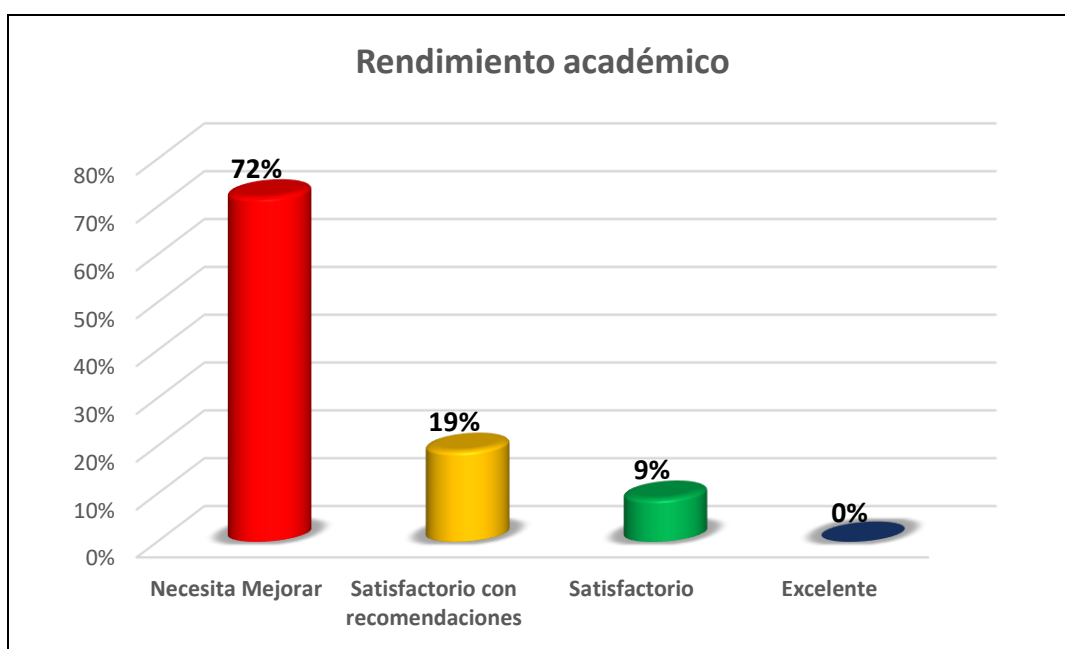
**Tabla 5:**

*Niveles del diagnóstico del Rendimiento académico.*

Niveles de Rendimiento Académico	frecuencia	porcentaje	Porcentaje acumulado
Necesita Mejorar	15	71.5	71.5
Satisfactorio con recomendaciones	4	19.0	90.5
Satisfactorio	2	9.5	100.0
Excelente	0	0.0	100.0
Total	21	100.0	

**Figura 4.**

*Rendimiento académico.*



Con respecto al diagnóstico del rendimiento académico de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Agrícola de la UNPRG con respecto a la asignatura de geometría analítica se clasifican en cuatro niveles, donde el 72% se encuentran en el nivel donde necesitan mejorar, el 14% obtuvo un nivel satisfactorio con recomendaciones, el 10% de los estudiantes obtuvieron un nivel satisfactorio y

sólo un 5% lograron alcanzar el nivel excelente de rendimiento académico del curso de Geometría Analítica.

### **Análisis de Confiabilidad**

Se realizaron las pruebas de confiabilidad del instrumento que mide el rendimiento académico los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Agrícola de la UNPRG en la asignatura de Geometría Analítica, el cual tienen ítems de respuestas dicotómicas (correcto-incorrecto), por eso se utilizó el coeficiente KR20.

#### **Tabla 6:**

*Estadísticas de Confiabilidad de KR20 de Richardson rendimiento académico.*

<b>Fiabilidad</b>	<b>Nro de elementos</b>
0.7199	10

Los resultados obtenidos indican que la confiabilidad del instrumento que mide Rendimiento Académico en la asignatura de Geometría Analítica es de nivel aceptable.

### **PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACION DE LA VARIABLE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA AGRICOLA DE LA UNPRG**

Para evaluar la variable rendimiento, el instrumento de medición consta de 10 ítems, los cuales tienen un valor de 0 puntos por respuesta incorrecta y 2 puntos por respuesta correcta, pudiendo obtener como total un mínimo de 0 y como máximo 20 puntos. Se consideraron 3 niveles, utilizando los siguientes Baremos:

**Tabla 7:**

*Procedimiento de la evaluación de la variable rendimiento académico.*

<b>Puntajes</b>	<b>Nivel del Rendimiento Académico</b>
0 – 10	Necesita Mejorar
11 – 13	Satisfactorio con recomendaciones
14 – 17	Satisfactorio
18– 20	Excelente

### **ANÁLISIS DE LA DIMENSION RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN**

La dimensión Razonamiento y demostración consta de 3 ítems con puntaje de 2 puntos por respuesta correcta y 0 por incorrecta, para los cuales se definieron los siguientes Baremos:

**Tabla 8:**

*Análisis de la dimensión razonamiento y demostración*

<b>Puntajes</b>	<b>Niveles del diagnóstico</b>
Menor o igual a 2	Bajo
4	Regular
6	Satisfactorio

### **ANÁLISIS DE LA DIMENSION COMUNICACIÓN MATEMÁTICA**

La dimensión Comunicación matemática también consta de 3 ítems con puntaje de 2 puntos por respuesta correcta y 0 por incorrecta, para los cuales se utilizaron los siguientes Baremos:

**Tabla 9:**

*Análisis de la dimensión comunicación matemática.*

<b>Puntajes</b>	<b>Niveles del diagnóstico</b>
Menor o igual a 2	Bajo
4	Regular
6	Satisfactorio

## **ANALISIS DE LA DIMENSION RESOLUCION DE PROBLEMAS**

La dimensión Comunicación resolución de problemas consta de 4 ítems con puntaje de 2 puntos por respuesta correcta y 0 por incorrecta, para los cuales se utilizaron los siguientes Baremos:

**Tabla 10:**

*Análisis de la dimensión resolución de problemas.*

<b>Puntajes</b>	<b>Niveles del diagnóstico</b>
Menor o igual de 2	Bajo
4 - 6	Regular
8	Satisfactorio

## V. DISCUSIÓN

En conformidad con esta investigación se determinaron los siguientes aspectos:

El nivel de la variable Rendimiento académico se ha medido a través de sus dimensiones, encontrando la dimensión Razonamiento y demostración de los estudiantes de Ingeniería Agrícola en un nivel bajo 47.6%, en un nivel regular 42.9% y en un nivel satisfactorio 9.5%; cómo podemos notar, el porcentaje acumulado en los dos primeros es de 90.5%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación, como es la Tesis Doctoral *Iniciación a la Demostración Matemática en Estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria y su Incidencia en la Resolución de Problemas*. Un ejemplo de aplicación en la Comunidad de Madrid, señala en la parte de conclusiones que su investigación puso al descubierto en la polémica si el uso didáctico de las demostraciones en la Asignatura de Matemáticas implica un beneficio en los alumnos, señala que entre los años 70 y 80, la demostración matemática se consideraba un obstáculo en la construcción del conocimiento, esto ha ido cambiando paulatinamente hasta llegar en estos últimos años a la idea que las demostraciones matemáticas generan beneficio en el aprendizaje del alumno. (Sánchez E. , 2014)

Según Crespo, Farfán y Lezana (2010), mencionado por (Alfaro, Flores, & Valverde, 2019) en la clase de matemática se aplican formas de razonamiento que no corresponden a lo que formalmente es una demostración matemática, la que consiste en deducir de manera lógica una premisa a partir de un sistema axiomático.

En el diagnóstico de la dimensión Comunicación matemática de los estudiantes de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 76.2% se encuentra en el nivel bajo, 19% se encuentra en un nivel regular y solo 4.8% se encuentra en el nivel satisfactorio; como puede notarse, es muy elevado el nivel baja en la comunicación matemática, esto significa que el alumno tiene mucha dificultad en argumentar sus estrategias, no puede expresar correctamente sus ideas de manera verbal o el proceso no tiene orden



lógico. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes como indica (Benítez, Giménez y Osicka, 2000, citado por Edel, p.3)

En la sociedad actual marcada por la abundante información gracias a las TIC, en la que se percibe el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma muy mecanizada, usando la calculadora, software para cálculos matemáticos, proposición de ejercicios no contextualizados, hace que los temas de matemática pierdan su esencia científica, ya que los procesos deben tener fluidez comunicativa para que puedan replicarse en otros contextos. (Jiménez, Pineda, 2012) señala en su artículo de investigación, que utilizar el lenguaje correcto en la comunicación matemática, favorece la reflexión, la reciprocidad en el diálogo docente-alumno, el lenguaje tiene en cuenta al otro y lo que este dice, logrando de esta manera mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el diagnóstico Resolución de problemas de los estudiantes de Ingeniería Agrícola, en un nivel bajo se obtuvo el 38.1%, nivel regular 38.1% y nivel satisfactorio 23%. Como puede notarse el acumulado entre el nivel bajo y regular es del 76.2%, el que en efecto resulta muy alto, siendo esto preocupante porque la resolución de problemas es la esencia del quehacer matemático. Estos resultados se pueden contrastar con los siguientes antecedentes de estudio.

(Martínez, 2016) en su investigación doctoral Análisis del rendimiento académico del alumnado del último curso de ingeniería mediante nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de la Universidad Politécnica de Madrid, el autor aplica un modelo de aprendizaje basado en problemas aplicando las Tics, concluye que su aplicación resulta efectiva y genera mejores notas, pero se debe tener en cuenta que aquí solo se evalúan respuestas, las que resultan correctas a partir de ingreso acertado de los datos, esta forma de práctica docente descuida el sentido científico de las matemáticas, que es generar conocimiento o generalizaciones a partir de casos específicos, perdiendo también el rigor lógico del proceso de desarrollo de ejercicios y problemas.

(Maquillón, 2003) señala que el aprendizaje se constituye de manera social. Los alumnos que empiezan sus estudios universitarios entran en un entorno

donde su actitud es condicionante para el desarrollo del aprendizaje, el contexto social debe ser elemento ineludible para desarrollar los temas matemáticos.

(Cerda, 2014) En su investigación Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas, implementa una metodología para resolver problemas de matemáticas, toma como base la propuesta heurística de George Pólya. Otras investigaciones previas a esta muestran que los estudiantes tienen cambios significativos en el rendimiento académico, su investigación es cuantitativa de carácter transversal, se seleccionó una muestra de 153 alumnos, concluye que los alumnos lograron conocer y aplicar la estrategia resolución de problemas, que pudo ser usada en contextos reales.

El nivel de la variable Rendimiento Académico en los estudiantes de Ingeniería Agrícola, 71.5% necesita mejorar, el 19% se encuentra en el nivel satisfactorio con recomendaciones, 9.5% satisfactorio y 0% excelente. Podemos notar un elevadísimo porcentaje de alumnos que necesita mejorar el rendimiento académico. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación. (Rodríguez, 2016) en su investigación doctoral en educación, su tesis tuvo por objetivo aplicar el Método de Pólya para elevar el rendimiento en matemática. Desarrolló una investigación de diseño experimental, de enfoque cuantitativo, aplicó un cuestionario validado por expertos, consideró un grupo control de 60 y experimental de 60, obtuvo una media de 10,72 en el pretest frente al 15,89 en el post-test, los resultados indican que el algoritmo de Pólya conjugado con el Software Geogebra mejora el rendimiento académico en matemática.

En su investigación doctoral (Alvarado, 2018), el objetivo de la investigación fue determinar cómo influye el estilo de enseñanza del docente en la obtención de competencia, es una investigación de diseño no experimental, con una población de 90 cadetes de la especialidad de infantería, se aplicó una encuesta de 12 preguntas, se validó el instrumento y concluye que el estilo o la forma de enseñanza influye significativamente en la obtención de competencias.

(Mingorance, Trujillo, Cáceres, & Torres, 2017) en su artículo de investigación Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación, propone cambiar el paradigma de intervención en el proceso educativo señala que deben considerarse metodologías mixtas incorporen herramientas tecnológicas que permitan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de este estudio muestran diferencias significativas en los estudiantes que trabajaron con la metodología invertida en relación con los de la metodología tradicional, los primeros obtuvieron mejores resultados. Este tipo de trabajo aún no tiene relevancia en nuestro país, las circunstancias de salud que se viven en la actualidad forzó al sistema educativo peruano a usar las tecnologías, algo que en el camino de manera forzosa tuvo que utilizarse no dando buenos resultados por múltiple inconvenientes como la baja conectividad, la no capacitación en el manejo de estas, sin dejar de mencionar que ningún docente estuvo preparado para evaluar objetivamente mediante este sistema.

(Chilca, 2017) en su artículo de investigación, Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios, el objeto de su investigación fue determinar el vínculo entre la autoestima, los hábitos de estudio con el rendimiento académico, la población de estuvo conformada por 196 alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnología del Perú, del curso Matemática Básica I, durante el ciclo 2016-III, eligió una muestra de 86 alumnos, se usaron inventarios ya validados de autoestima y hábitos de estudio y reporte de promedios. Concluye que hay relación de significancia entre los hábitos de estudio y el rendimiento académico. Señalando finalmente que si los alumnos refinan su sistema de estudio entonces mejoran su rendimiento académico.

La participación y colaboración esmerada de los estudiantes han sido importantes en este estudio, se guardó reserva de identidad de todos ellos, el test se aplicó de forma anónima. Se respetó los resultados obtenidos al ingresarlos al proceso estadístico. También hubo respeto a los derechos de autoría. Por último se validó el instrumento que mide la variable rendimiento

académico como el Modelo Resolución de Problemas a juicio de expertos, quienes dieron su conformidad tanto en su diseño como en su aplicabilidad.

Según los resultados obtenidos que muestran un 72% que necesita mejorar el rendimiento académico y un 0% de excelente, esto genera en el estudiante un clima de malestar personal y en el de su entorno familiar, situación que muchas veces no es tomada en cuenta por los docentes a cargo de las asignaturas de matemáticas. (Flores & Sánchez, 2012)

No existen en nuestro país políticas que atiendan en la actualidad el problema del bajo rendimiento académico en el nivel universitario. La situación es abordada a nivel personal por cada docente que tiene que ingeniar estrategias didácticas para elevar el rendimiento académico de sus estudiantes. (Flores & Sánchez, 2016)

El rendimiento académico del estudiante universitario resulta ser un componente muy complejo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la mirada no solo debe estar en el estudiante, también es parte responsable el docente. En la universidad peruana, debido al cambio permanente de las políticas educativas, los maestros universitarios no han resultado favorecidos en su desarrollo académico, situación que implica una baja en el rendimiento académico. (Martínez M. , 2012)

Resulta clave que trabajar matemáticas a partir de su contexto real y profesional genera en el alumno y docente expectativas que al desarrollarse marcarán un aprendizaje significativo. (Calleja, 2010)

El sistema educativo en las universidades presenta en la actualidad grandes retos, la educación superior ya no volverá a ser la misma de hace 2 años, la virtualidad exige al estudiante y docente nuevas formas de aprender y enseñar, ambos deben tener un elevado nivel de conocimiento y saber usar las tecnologías de información y comunicación y cómo aplicarlas a su proceso de enseñanza-aprendizaje. (Thoening & Paradeise, 2017)

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se diagnosticó el nivel de la variable de rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Agrícola con la aplicación de un test que consta de 10 ítems, el 71.5% necesita mejorar, en el nivel satisfactorio con recomendaciones un 19% y satisfactorio solo el 9.5%, por lo que se evidencia que el rendimiento académico necesita urgente mejora.
2. Se diseñó un modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG tomando en cuenta el diagnóstico efectuado y la teoría de resolución de problemas de G. Pólya, el cual consta de cuatro pasos, en donde se incentiva el diseño y la creatividad.
3. Se validó el modelo didáctico Resolución de problemas por tres expertos los cuales evaluaron que cada ítem guarde vínculo con lo que se quiere diagnosticar, cada uno certificó el modelo.

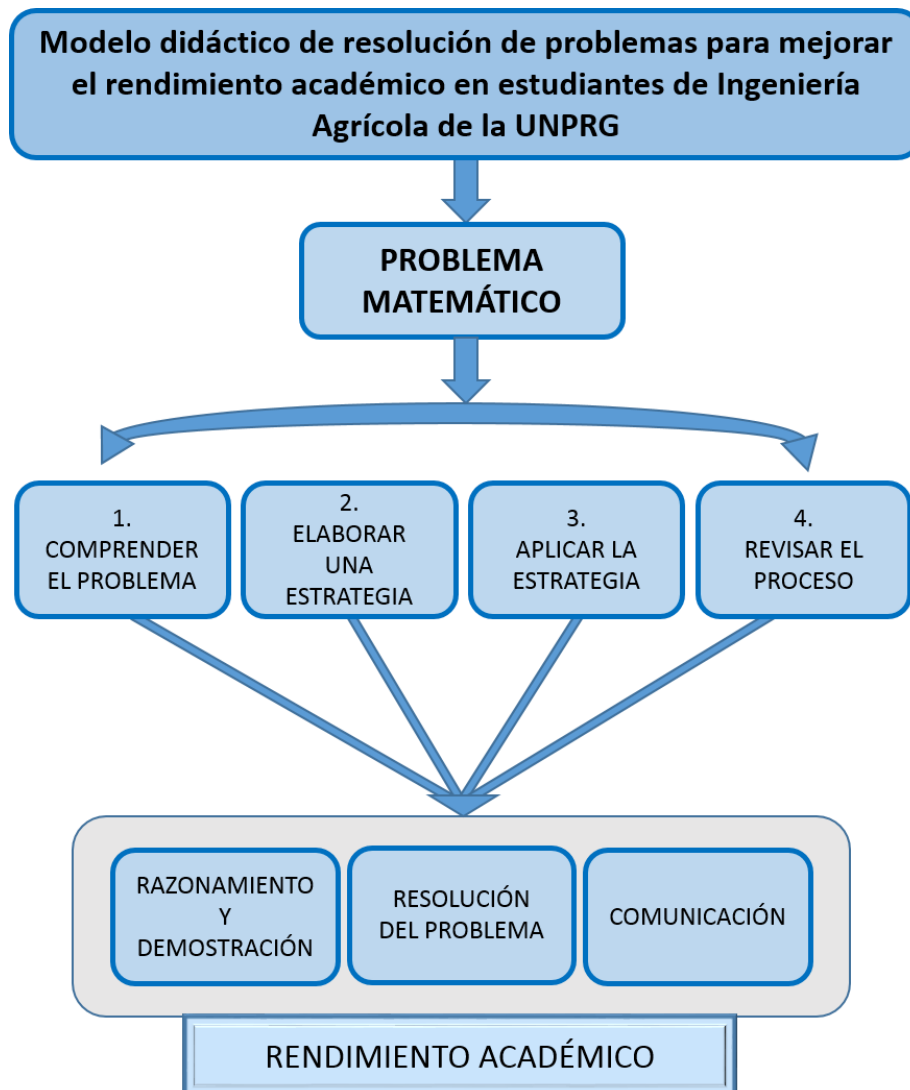
## **VII. RECOMENDACIONES**

Usar el Modelo Didáctico Resolución de Problemas, aplicando los pasos señalados en las actividades de enseñanza-aprendizaje de las distintas asignaturas de matemáticas que se imparten en las carreras de ingenierías en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Hacer partícipe de este modelo a los distintos centros de enseñanza superior, recomendando el uso de los pasos y estrategias planteados.

Desarrollar trabajos de investigación en los que se pongan en práctica otras estrategias Heurísticas, con la finalidad de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas de matemáticas que se imparten en las universidades y centros de enseñanza superior.

## VIII. PROPUESTA



**Bases Epistemológicas:** Teoría de resolución de problemas de Pólya.

**Principios:** Artículo 8 de la Ley General de Educación, Ley N° 28044.

Ética, calidad, democracia, interculturalidad, conciencia ambiental y creatividad e innovación.

**Pilares:** Los cuatro pilares de la educación. Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

**Desarrollo sostenible:** Agenda de la UNESCO al 2030. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Esta propuesta tiene como base el Modelo de Resolución de Problemas de G. Pólya. Se puede interpretar de la siguiente manera: Se tiene un problema matemático, el proceso de solución que demuestra que se logra rendimiento académico positivo, pasa por cuatro etapas; la primera que consiste en entender el problema, lo que significa comprender las ideas fundamentales que aparecen en el enunciado y como se relacionan y qué es lo que me preguntan; el segundo paso es recurrir o formar una estrategia, esta debe ser un conjunto de ideas coherentes y que tengan sentido lógico; el tercer paso consiste en ejecutar dicha estrategia del paso 2, esta es la parte operativa, aquí se aplican fórmulas, leyes, axiomas, teoremas y el cuarto paso consiste en hacer una revisión para mejorar el proceso. si el estudiante consigue aplicar estas dimensiones, se dice que logrado un rendimiento académico positivo.



## REFERENCIAS

- Alfaro, C., Flores, P., & Valverde, G. (2019). La demostración matemática: significado, tipos, funciones atribuidas y relevancia en el conocimiento profesional de los profesores de matemáticas. *UNICIENCIA*, 33(2), 55-75.
- Alvarado, J. (2018). *Estilos de enseñanza y la adquisición de competencias en la formación de los cadetes de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos-2017*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.
- BBC Mundo. (10 de Febrero de 2016). Los países de América Latina con peor rendimiento académico. *BBC News Mundo*. Obtenido de <https://cutt.ly/LjGU4Er>
- Calleja, M. I. (2010). *Matemáticas para aprender a pensar: El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea Ediciones.
- Castillo, M. (2011). ¿Es la comunicación un factor de aprendizaje de las matemáticas? *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(3), 1-5. doi:10.35362/rie5631520
- Castro, R. (2016). *Enseñanza de la matemática a través de la formulación de problemas*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Cerda, S. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León.
- Chilca, M. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 71-127. doi:10.20511/pyr2017.v5n1.145
- Comisión permanente del Congreso de la República. (2003, 29 de Julio). *Ley General de Educación*. gob.pe, Plataforma digital única del Estado Peruano. Obtenido de <https://cutt.ly/VjK77A0>
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad. Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2).
- Erazo, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 2(2), 144-173.
- Espinoza, E. (2006). Impacto del maltrato en el rendimiento académico. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 4(9), 221-238.
- Fernández, S., Cordero, J. M., & Córdoba, A. (2002). *Estadística Descriptiva*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Flores Ortiz, M. E., & Sánchez Cancino, F. (2016). *El bajo rendimiento académico: La mirada de los alumnos*. México: Éxodo.

- Flores, M. E., & Sánchez, F. (2012). *Cómo evaluar el rendimiento académico* (Primera ed.). México, D.F.: Exodo.
- García, J. (enero-junio de 2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación*, 37(1), 29-42.
- Gestión. (3 de Diciembre de 2019). Perú mejora en prueba PISA 2018, pero sigue último entre los países de la región. *Gestión*. Obtenido de <https://cutt.ly/KjGQYj1>
- González, D. (2015). *Relación entre el rendimiento académico en matemáticas y variables afectivas y cognitivas en estudiantes Pre- universitarios de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. Tesis doctoral, Universidad de Málaga, Málaga.
- Guevara, G. (2018). *Enseñar a enseñar matemática*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Isidro, A. (2015). *Razonamiento y demostración en la educación matemática*. Tesis de maestría, Universidad de Cantabria, Facultad de Educación.
- Jiménez, J. L., Falcone, G. F., Tinajero, Z. L., & Serna, J. A. (2019). Rendimiento académico universitario en países latinoamericanos bajo la neurocomputación biológica. *Revista de Gestión Universitaria*, 3(10), 20-34. doi:10.35429/JUM.2019.10.3.20.34
- Jiménez, R. (2016). *Análisis de los procesos de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y su relación con dimensiones personales y contextuales*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. (2015). *Informe de resultados TERCE: Logros de aprendizaje*. Unesco - Oficina de Santiago, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Lagrecá, L. (2012). *Didáctica de la matemática: enseñar matemática, enseñar a enseñar matemática*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Lopera, J. D., Ramirez, C. A., Zuluaga, M. U., & Ortiz, J. (2010). MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 25(1).
- Mallart, A., & Deulofeu, J. (2017). Estudio de indicadores de creatividad matemática en la resolución de problemas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(2), 193-222. doi:10.12802/relime.17.2023
- Martínez, M. (2012). *La evaluación del rendimiento*. Madrid: Díaz Santos.
- Martínez, M. (2016). *Análisis del Rendimiento Académico del Último Curso de Ingeniería Mediante Nuevas Tecnologías en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil, Madrid.
- MINEDU - UMC, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. (2019). Evaluación PISA 2018. Perú. Obtenido de <https://cutt.ly/bjGogTq>

- Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, P., & Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. *Journal of Sport and Health Research*, 9(Extra 1), 129-136.
- Muskin, J. (2015). Evaluación del aprendizaje del estudiante y el currículo: Problemas y consecuencias para la política, el diseño y la aplicación.
- Ocaña, Y. (Enero-Junio de 2011). Variedades Académicas que influyen en el Rendimiento Académicos de los estudiantes Universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 15(27), 165-179.
- Ordaz, A. A., & García, O. (2018). Estudio del rendimiento académico en el nivel universitario. Aproximaciones al Estado del conocimiento. *Octava Conferencia Latinoamérica sobre el Abandono en la educación Superior*. VIII CLABES-2018.
- Picón, D., & Melian, Y. A. (2014). La unidad de análisis en la problemática enseñanza-aprendizaje. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 6(3), 101-117. doi:10.22305/ict-unpa.v6i3.106
- Pólya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Puga, L., Rodríguez, J., & Toledo, A. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 197-220. doi:10.17163/soph.n20.2016.09
- Ramírez, M. (2016). *Modelo causal de los factores asociados al aprendizaje autorregulado como mediador del rendimiento académico en estudiantes universitarios*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Ramírez, E. (2017). *La comunicación matemática, un proceso de doble vía*. España: Redipe.
- Requesens, E., & Díaz, G. M. (2009). Una revisión de los modelos didácticos y su relevancia en la enseñanza de la ecología. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(1).
- Rodríguez, J. (2016). *Software Geogebra con el método de Polya para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de secundaria*. Tesis doctoral, Universidad César Vallejo, Perú.
- Rodríguez, L. (2013). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Editorial Octaedro.
- Rojas, A. (7 de Diciembre de 2019). Pisa 2018: ¿por qué el Perú mejoró en matemáticas y ciencia, pero lidera indicadores de desigualdad? *El Comercio*. Obtenido de <https://cutt.ly/ZjHyKXc>
- Ruiz, E. A., & Sánchez, I. M. (2019). *Qué piensan los profesores universitarios de los estilos de aprendizaje*. Editorial Unimagdalena.

- Sánchez, E. (2014). *Iniciación a la demostración matemática en estudiantes de educación secundaria obligatoria y su incidencia en la resolución de problemas. Un ejemplo de aplicación en la comunidad de Madrid*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Sánchez, R. (2016). *Competencias Matemáticas en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa N°10061-Salas*. Tesis doctoral, Escuela de Postgrado: Universidad César Vallejo, Chiclayo.
- Silva, M. (2011). El primer año universitario: Un tramo crítico para el éxito académico. *Perfiles educativos*, 33(spe), 102-114.
- Thoening, J. C., & Paradeise, C. (2017). *En busca de la calidad académica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Trigo, L. M. (2008). *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Cinvestav.
- Unesco Institute for Statistics, UIS. (2017). More than one-half of children and adolescents are not learning worldwide.
- Zamora, J. (2017). *Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. Tesis de maestría, Universitat Jaume I.

## ANEXOS

### ANEXO 01: Matriz de operacionalización de variables de estudio

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente: Modelo de Resolución de Problemas	Sistema teórico que llaman instrucción heurística, que tiene procesos para encontrar la solución de una determinada situación	Acciones que de forma sistemática y aplicando el método científico busquen el logro de objetivos.	-Entiende el problema.	Planifica los procesos
		-Elaboración de instrumento.	-Elabora un plan.	Aplica procesos
		-Análisis de información teórica.	-ejecuta el plan.	Sistematiza información
		-Marco teórico. -Diseño del modelo	-Analiza el procedimiento.	
Dependiente: Rendimiento académico	El rendimiento académico es el reflejo de una calificación cuantitativa y/o cualitativa la que evidencia la obtención de un aprendizaje o de logros.  Los resultados de las calificaciones obtenidas por el estudiante se convierten en un indicador que mide de manera objetiva el rendimiento académico del estudiante en la institución donde se forma.  (Tocerton, 1984, Citado por, Jiménez, 2015.	Acciones que de forma sistemática y aplicando el método científico busquen el logro de objetivos.		-Destacado
		-Diagnóstico de la realidad problemática.	Razonamiento y demostración	-Logrado o satisfactorio
		-Proceso estadístico de los datos para obtener resultados.	-comunicación matemática. Resolución de problemas	-En proceso
		-análisis de resultados.  -Conclusiones y sugerencias.	-Actitud	-En inicio

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 02: Test de rendimiento académico

1. Demuestre que el vector  $(0,6)$  es posible escribirlo como combinación lineal de los vectores  $(1,3)$  y  $(-1,3)$
2. La recta que pasa por los puntos  $(1,3)$  y  $(-1,3)$  que característica geométrica presenta.
  - a) Es horizontal
  - b) Es vertical
  - c) Es oblicua
3. ¿Cuáles de las siguientes rectas es perpendicular a la recta de ecuación  $x=-3$ ?
  - a)  $y=0$
  - b)  $y=2x$
  - c)  $x=3$
4. Determine la ecuación de la recta que pasando por el punto  $(0,7)$  es paralela a la recta  $y=x$ 
  - a)  $y=x+7$
  - b)  $y=x-7$
  - c)  $y=7$
5. ¿Cuál es la distancia entre las paralelas L:  $y=x+7$  y T:  $y=x-7$ ?
  - a) 14
  - b)  $7/2$
  - c)  $14/\sqrt{2}$
6. Las circunferencias  $(x - 2)^2 + y^2 = 4$  con  $(x + 2)^2 + y^2 = 4$  son tangentes. ¿Cuál es su punto de tangencia?
  - a) El origen de coordenadas
  - b)  $(2,0)$
  - c)  $(0,2)$
7. ¿Cuál es la ecuación de la recta tangente a la circunferencia  $x^2 + y^2 = 4$ , que sea paralela a la recta  $x=8$ ?
  - a)  $x=2$
  - b)  $x=4$
  - c)  $x=3$
8. Demuestre que las rectas de ecuaciones  $2x+3y-9=0$ ,  $3x-2y+9=0$  son perpendiculares

9. ¿En qué casos puedo determinar con precisión la ecuación de la circunferencia?

a) Conociendo el centro y una tangente b) Conociendo un punto por donde pasa c) Conociendo el centro y el valor del radio.

10. En una transformación de coordenadas para mantener invariante la pendiente de la recta puedo aplicar:

a) Solo una rotación                      b) solo una traslación              c) traslación y rotación a la vez.

## ANEXO 03: Validación del instrumento



Validación de la prueba a criterio de juicio de expertos 01

### CRITERIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Rubí Alicia Sánchez Tello
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 40824770
- 1.4. Centro de labores: I.E 14 578 “Santa Teresa” – Huarmaca – Piura.
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:  
Prueba para evaluar el rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG
- 1.6. Título de la Investigación: Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11–13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0–10)



## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL PROGRAMA:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la Propuesta	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la edad del estudiante	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variable propuesta, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la propuesta	x			
16	El Programa es adecuado al propósito de la propuesta	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la Propuesta	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
<b>VALORACIÓN FINAL</b>		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

- ( x ) El Programa puede ser aplicado tal como está elaborado  
 ( ) El Programa debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 25 de Noviembre 2020

  
 -----  
**FIRMA DE EVALUADOR**  
**DNI: 40824770**

Validación de la prueba a criterio de juicio de expertos 01

## **CRITERIO DE EXPERTOS**

### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Dolores Sánchez García
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16576966
- 1.4. Centro de labores: Profesor Asociado UNPRG-FACFyM
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:  
Prueba para evaluar el rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG
- 1.6. Título de la Investigación: Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11-13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0-10)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la investigación	x			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

( X ) El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 04 de junio 2020



-----  
FIRMA DE EVALUADOR

DNI: 16576966.

Validación de la prueba a criterio de juicio de expertos 01

## **CRITERIO DE EXPERTOS**

### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Santos Henry Guevara Quiliche
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 17629546
- 1.4. Centro de labores: Profesor Principal UNPRG-FACFyM
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:  
Prueba para evaluar el rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG
- 1.6. Título de la Investigación: Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11-13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0-10)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la investigación científica	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la recolección de información	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variables, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la investigación	x			
16	El instrumento es adecuado al propósito de la investigación	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la investigación científica	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

( X ) El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 04 de junio 2020



Dr. Santos Henry Guevara Quiliche

FIRMA DE EVALUADOR

DNI: 17629546

## **ANEXO 04: Propuesta**

### **Modelo didáctico de Resolución de Problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la UNPRG**

#### **I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. Centro de Formación:** Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo
- 1.2. Facultad:** Ingeniería Agrícola – UNPRG
- 1.3. Aplicador:** William Wilmer Coronado Juarez
- 1.4. Año de la Aplicación:** 2021

#### **II. OBJETIVOS**

##### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el rendimiento académico usando el Modelo Didáctico Resolución de Problemas en los estudiantes que cursan en I ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Agrícola en la Universidad Nacional Pedro Gallo de Lambayeque.

##### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Presentar problemas matemáticos adecuados que permitan aplicar la secuencialidad de pasos del modelo.
- Establecer una estrategia de solución del problema planteado, pasando por la situación geométrica.
- Resolver el problema planteado usando la estrategia seleccionada.
- Revisar el proceso, para mejorarlo y simplificarlo.

#### **III. FUNDAMENTACIÓN**

La propuesta que presento tiene como base la teoría de Resolución de Problemas del matemático Húngaro George Pólya, quien señala que el núcleo fundamental de la matemática es la resolución de problemas, las matemáticas

desde la más simple hasta la más compleja y abstracta tienen que resolver problemas.

Se plantean cuatro pasos en un orden estricto, si alguno de ellos no funciona no es posible avanzar al siguiente tal como aparecen enumerados.

- Se tiene un problema de geometría analítica, vectores, rectas, circunferencia, parábola, elipse, hipérbola, planos y rectas en el espacio.
- El primer paso consiste en entender el problema, esto es posible si la sintáctica y semántica están bien estructuradas, debe entenderse cada uno de los términos que aparecen en el enunciado y la forma como están vinculadas las ideas y que es lo que se debe hallar o resolver. Si no se logra entender el problema no es posible elaborar una estrategia.
- El segundo paso consiste en elaborar una estrategia de solución. Si se logró entender el problema es posible hacer una representación geométrica del mismo, esto permitirá tener una visión panorámica acerca de los elementos con los que contamos que es lo que nos falta, ayudarnos con algunas construcciones auxiliares que no aparecen en el enunciado, recurrir a sus saberes previos, problemas similares resueltos anteriormente y así elaborar en su estado mental la serie de pasos que puestos en ejecución me permitirán avanzar en la solución.
- El tercer paso del modelo consiste en poner en ejecución lo que en mi estado mental resultó del paso anterior, esto es de carácter operacional, requiere aplicar correctamente los pasos elegidos, las fórmulas, definiciones, leyes, propiedades y hacer que tengan secuencialidad lógica, aquí se pone en evidencia la dimensión de resolución del problema.
- El cuarto paso consiste en revisar el proceso con la finalidad de mejorarlo y simplificar operaciones, pueden surgir de este análisis generalizaciones del problema y aplicarlas a otros contextos, en este paso se pone en evidencia la dimensión comunicación, el estudiante debe ser capaz de argumentar con fluidez, que no guarde ambigüedad el proceso de solución.

## **PILARES**

En el año 1996, la UNESCO publicó un documento titulado “la Educación encierra un tesoro”, redactado por Jaques Delors, desde la Comisión Internacional, en el que se expresan los cuatro Pilares de la Educación. Según Delors la Educación se fundamenta en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

El Aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores, tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos; individuo, miembro de una familia y de una colectividad, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños.

## **PRINCIPIOS**

El artículo 8 de la Ley General de Educación, Ley 28044, señala los principios de la educación.

La educación peruana tiene a la persona como centro y agente fundamental del proceso educativo. Se sustenta en los siguientes principios: ética, calidad, democracia, interculturalidad, conciencia ambiental y creatividad e innovación. (Ley General de Educación, 2003)

## **ENFOQUES**

**El enfoque de derecho:** Enfoque de derechos reconoce a los estudiantes como sujetos de derechos, es decir, como personas con capacidad de defender y exigir sus derechos legalmente reconocidos. Estos les permiten como ciudadanos con deberes participar del mundo social propiciando la vida en democracia. Promoviendo la consolidación de la democracia que vive el país, y la participación en asuntos públicos; fortalece la convivencia y transparencia en las



instituciones educativas; permitiendo reducir las situaciones de inequidad y procurar la resolución pacífica de los conflictos.

**El enfoque inclusivo:** Implica que todas las niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos tienen derecho no solo a oportunidades educativas de igual calidad, sino a obtener resultados de aprendizaje de igual calidad, independientemente de sus diferencias culturales, sociales, étnicas, religiosas, de género, condición de discapacidad o estilos de aprendizaje.

**El enfoque de igualdad de género:** Esto implica que todas las personas, sea varón o mujer tienen el mismo potencial para aprender y desarrollarse plenamente. La igualdad de género se refiere a la igual valoración de los diferentes comportamientos, aspiraciones y necesidades de mujeres y varones, así como para ampliar sus capacidades y oportunidades de desarrollo personal, contribuyendo al desarrollo social y beneficiándose de sus resultados.

## SELECCIÓN DE SECUENCIAS, COMPETENCIAS Y ACTIVIDADES

<b>Asignatura:</b>
<b>SECUENCIA N° 1</b>
<b>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:</b>
<b>Tema general:</b>
<b>Contenidos:</b>
<b>Duración de la secuencia y número de sesiones</b>
<b>Nombre del Docente:</b>
<b>Propósitos de la clase:</b>
<b>Estándar:</b>
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b>
<b>Competencias:</b>
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje.
<b>Actividades de Inicio:</b>
<b>Actividades de Desarrollo:</b>
<b>Actividades de Cierre:</b>
<b>Transferencia:</b>
<b>Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje</b>
Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
<b>Recursos:</b> bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos
<b>Bibliografía:</b>

## SECUENCIAS DIDÁCTICAS

<b>ASIGNATURA:</b> Geometría Analítica
<b>SECUENCIA N° 1</b> <b>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:</b> Circunferencia
<b>Tema general:</b> Ecuación de la circunferencia
<b>Contenidos:</b> Definición de circunferencia. Ecuación canónica. Duración de la secuencia y Número de sesiones.
<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b> 2 horas
<b>Nombre del Docente:</b> William Wilmer Coronado Juarez
<b>Propósitos de la clase:</b> Define intuitiva y formalmente una circunferencia y determina su ecuación y su gráfica.
<b>Estándar:</b>

Resuelvo y determino la ecuación de la circunferencia usando propiedades geométricas y expresiones algebraicas.
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b> Describe y desarrolla estrategias para determinar la ecuación de la circunferencia.
<b>Competencias:</b> Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> Se hará uso de rúbricas elaboradas a partir de una capacitación de IESALC para esta propuesta.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<b>Actividades de Inicio:</b> Organizados en el aula después de presentar el saludo y entrar en confianza, se les pedirá a los alumnos una retrospectiva del recorrido que tuvieron hasta llegar al aula, posteriormente se realizarán preguntas: ¿Qué noción tienes de circunferencia? Mencione algunas figuras que representan una circunferencia. ¿Por qué?
<b>Actividades de Desarrollo:</b> Dibujaré una circunferencia en la pizarra y preguntaré a los alumnos que características observan en los puntos que describen tal lugar geométrico.  A partir de esa característica que debe ser en común para todos, pediré que vayan formalizándolo en un lenguaje simbólico.  A partir de la formalización de la ecuación de la circunferencia, preguntaré: ¿Qué condiciones mínimas deben darse para poder encontrar la ecuación de una circunferencia?
<b>Actividades de Cierre:</b> A partir de las condiciones mínimas para encontrar la ecuación de una circunferencia, se les pedirá que formulen enunciados que conlleven a hallar la ecuación de una circunferencia. Se les pedirá en que situación de contexto podrían determinar el centro de una circunferencia. Verificando los aprendizajes. <b>Transferencia:</b> Escribe 5 enunciados de contexto que describan una circunferencia.
<b>Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje</b> Interpretar y utilizar condiciones suficientes para encontrar la ecuación de una circunferencia.
<b>Recursos:</b> Objetos materiales, software GeoGebra, Wolfram – Alpha, situaciones de contexto.
<b>Bibliografía:</b>

## ANEXO 05: Validación del modelo



### VALIDACIÓN DEL PROGRAMA A CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS 01

#### CRITERIO DE EXPERTOS

##### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Rubí Alicia Sánchez Tello
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 40824770
- 1.4. Centro de labores: I.E 14 578 “Santa Teresa” – Huarmaca – Piura.
- 1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo de resolución de problemas
- 1.6. Título de la Investigación:  
  
Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
  
William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11-13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0-10)



**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL PROGRAMA:**

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la Propuesta	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la edad del estudiante	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variable propuesta, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la propuesta	x			
16	El Programa es adecuado al propósito de la propuesta	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la Propuesta	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
<b>VALORACIÓN FINAL</b>		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

**III. OPINION DE APLICABILIDAD**

- ( x ) El Programa puede ser aplicado tal como está elaborado  
( ) El Programa debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 25 de Noviembre 2020

  
FIRMA DE EVALUADOR  
DNI: 40824770

# VALIDACIÓN DEL PROGRAMA A CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS 01

## CRITERIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del experto: Dolores Sánchez García

1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática

1.3. Documento de identidad: DNI N° 16576966

1.4. Centro de labores: Profesor Asociado UNPRG-FACyM

1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo de resolución de problemas

1.6. Título de la Investigación:

Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.

1.7. Autor del instrumento:

William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11-13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0-10)

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL PROGRAMA:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la Propuesta	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la edad del estudiante	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variable propuesta, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la propuesta	x			
16	El Programa es adecuado al propósito de la propuesta	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la Propuesta	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

- ( x ) El Programa puede ser aplicado tal como está elaborado  
( ) El Programa debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 24 de Noviembre 2020



-----  
FIRMA DE EVALUADOR

DNI: 16576966.

## VALIDACIÓN DEL PROGRAMA A CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS 01

### CRITERIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Santos Henry Guevara Quiliche
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N°
- 1.4. Centro de labores: Profesor Principal UNPRG-FACyM
- 1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo de resolución de problemas
- 1.6. Título de la Investigación:  
  
Modelo didáctico de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería agrícola de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
  
William Wilmer Coronado Juarez

En este contexto lo(a) he considerado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Evalúe cada aspecto con las siguientes categorías:

<b>MB</b>	: Muy Bueno	(18-20)
<b>B</b>	: Bueno	(14-17)
<b>R</b>	: Regular	(11-13)
<b>D</b>	: Deficiente	(0-10)



## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL PROGRAMA:

N°	INDICADORES	CATEGORÍAS			
		MB	B	R	D
01	La redacción empleada es clara y precisa	x			
02	Los términos utilizados son propios de la Propuesta	x			
03	Está formulado con lenguaje apropiado	x			
04	Está expresado en conductas observables	x			
05	Tiene rigor científico	x			
06	Existe una organización lógica	x			
07	Formulado en relación a los objetivos de la investigación	x			
08	Expresa con claridad la intencionalidad de la investigación	x			
09	Observa coherencia con el título de la investigación	x			
10	Guarda relación con el problema e hipótesis de la investigación	x			
11	Es apropiado para la edad del estudiante	x			
12	Están caracterizados según criterios pertinentes	x			
13	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias	x			
14	Consistencia con las variable propuesta, dimensiones e indicadores	x			
15	La estrategias responde al propósito de la propuesta	x			
16	El Programa es adecuado al propósito de la propuesta	x			
17	Los métodos y técnicas empleados en el tratamiento de la información son propios de la Propuesta	x			
18	Proporciona sólidas bases teóricas y epistemológicas	x			
19	Es adecuado a la muestra representativa	x			
20	Se fundamenta en bibliografía actualizada	x			
VALORACIÓN FINAL		<b>MB</b>			

Adaptado por el (la) investigador(a)

## III. OPINION DE APLICABILIDAD

( x ) El Programa puede ser aplicado tal como está elaborado

( ) El Programa debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y fecha: Chiclayo, 23 de Noviembre 2020



Dr. Santos Henry Guevara Quiliche

-----  
FIRMA DE EVALUADOR

DNI: 17629546

## **Autorización de aplicación del instrumento**

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERIA INGENIERÍA AGRICOLA**

*Lambayeque, 11 de diciembre de 2020*

### **Oficio Virtual N°012 -2020-FIA-UNPRG**

**Señora (ita) : Dra. MERCEDES ALEJANDRINA COLLAZOS ALARCÓN**

Directora EPG-UCV-CH

Presente.-

### ***Asunto: AUTORIZA PEDIDO Y EJECUCIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN***

*Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, y a la vez, comunicarle la autorización al pedido para la ejecución del trabajo de investigación del estudiante de Posgrado William Wilmer Coronado Juarez, del programa de Doctorado en Educación.*

*Con la seguridad que el trabajo de investigación propuesto, cumplirá los objetivos trazados expreso a usted las muestras de mi especial consideración y estima.*

*Atentamente,*



**Dr. Ing. Oscar Saavedra Tafur**

Director de  
Escuela-FIA