



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes  
significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de  
ingeniería de la UNPRG.**

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

Doctor en Educación

**AUTOR:**

Arriaga Delgado, Walter (ORCID: 0000-0001-9311-5314)

**ASESORA:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mis padres Martha y Elías, a mi adorable esposa Flor Ángela y a los tesoros más grandes de mi vida, mis hijas Alessandra y Grace.

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento muy especial a mi asesora la Dra. Bertila Hernández Fernández, por su apoyo incondicional, por su paciencia y su dedicación para motivarme a culminar el presente trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA .....	21
3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	21
3.2. Operacionalización de variables.....	21
3.3. Población y Muestra.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	23
3.5. Procedimiento.....	24
3.6. Métodos de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS .....	26
V. DISCUSIÓN .....	30
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES .....	38
VIII. PROPUESTA .....	39
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Dimensión Activación-regulación .....	26
Tabla 2: Dimensión Significatividad.....	27
Tabla 3: Dimensión Motivación por aprender .....	28
Tabla 4: Nivel de la variable Aprendizaje significativo .....	29

## Índice de figuras

Figura 1: Dimensión Activación-regulación .....	26
Figura 2. Dimensión Significatividad .....	27
Figura 3. Dimensión Motivación por aprender.....	28
Figura 4. Nivel de la variable Aprendizaje significativo.....	29

## Resumen

El presente estudio tiene como propósito proponer un Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG para el cual se desarrolló una investigación de tipo descriptiva propositiva, se trabajó con una muestra de 74 estudiantes de la escuela de Ingeniería a quienes con la técnica de campo se le aplicó un test validado a criterio de expertos para conocer su nivel de aprendizaje significativo en el área de funciones matemáticas, en donde más del 75% de los estudiantes se ubican en el nivel regular tanto en la variable general de aprendizaje significativo como en sus dimensiones, resultados que justifican el diseño de la propuesta Modelo didáctico MAPOL, la misma que también fue validada a criterio de expertos, quienes dieron su conformidad tanto en el diseño como en su aplicabilidad.

**Palabras claves:** Modelo Didáctico, Software Educativo, Aprendizaje Significativo.

## **Abstract**

The purpose of this study is to propose a MAPOL didactic model to develop meaningful learning of mathematical functions in engineering students of the UNPRG for which a descriptive-proposition research was developed, working with a sample of 74 students from the school of Engineering those who with the field technique were applied a test validated at the discretion of experts to know their level of significant learning in the area of mathematical functions, where more than 75% of the students are located at the regular level both in the general variable of significant learning as well as its dimensions, results that justify the design of the MAPOL Didactic Model proposal, which was also validated at the discretion of experts, who gave their agreement both in the design and in its applicability.

**Keywords:** Didactic Model, Educational Software, Meaningful Learning.

## I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes de los distintos niveles educativos, se ha constituido, tradicionalmente, en un martirio de los alumnos/as del planeta, la comunidad educativa ha permitido este suplicio como un desasosiego irrevocable para lograr un conocimiento inevitable; pero el aprendizaje de la matemática, no debe constituirse en un martirio, en este sentido no seríamos docentes bienhechores, si no encamináramos de modo adecuado y oportuno, convertir este desconsuelo en deleite, lo que no debe representar abandono de esfuerzo, por parte de los estudiantes, sino más bien, nacimiento de estímulos y de esfuerzos anhelados y eficaces. (Puig Adam, 1958).

En este sentido tenemos a García (2011) y Gutiérrez (2000) enfatizan las reconocidas ventajas del empleo de los computadores en las aulas y en las clases de matemáticas en los distintos claustros educativos, y de su progresivo uso, aun así en España en general no se usan de manera general por lo que no se ha suscitado un cambio sustantivo en la práctica de la instrucción de la referida área, por lo que en una gran proporción las actividades matemáticas de hoy en día continúan sujetas a la metodología tradicional. El informe "Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us" (OCDE, 2006a) contribuye con investigaciones notables en este campo, emanada de las evaluaciones PISA que se realizan desde el 2003. La proporción promedio de uso habitual de las TIC en las Instituciones educativas en las naciones de la OCDE es del 44%, en tanto que la participación de uso habitual de las TIC por los alumnos en los hogares es del orden de 74%. La información determina que los alumnos/as con experiencia minúscula en el manejo de computadores, registraron indigentemente sus puntajes en las evaluaciones PISA, acontecimiento que nos refiere la urgencia de disminuir el contraste que existe en los estudiantes, con respecto al uso de las tecnologías tanto a nivel del centro educativo como en sus domicilios.

En el Perú todavía es incipiente el acompañamiento de las TICs en el cauce de la Enseñanza Aprendizaje, básicamente en el área de la Matemática a nivel universitario, sobre todo el uso especializado de Software y eso lo he podido evidenciar en las diferentes conferencias desarrolladas a nivel del país donde se señalan que todavía las clases son tradicionales. Se hace necesario potenciar



tanto a docentes como a estudiantes en metodologías innovadoras que mejoren las clases expositivas y rutinarias (Ferro, Martínez & Otero, 2010; Felicia, 2011).

Esta realidad no es ajena a los estudiantes de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, así como en todo el sistema educativo universitario de nuestro país, todavía se sigue enseñando de manera tradicional, debido a ello es que se hace necesario explorar y difundir estrategias y recursos metodológicos para optimizar el aprendizaje del área de la matemática por los alumnos/as en la formación profesional de la carrera de ingeniería, es por ello que el presente estudio encuadrado dentro de este atmósfera trata sobre el Software didáctico MAPOL y concretamente se orienta a determinar cómo influye en el noviciado significativo las funciones matemáticas en los estudiantes de ingeniería del primer ciclo de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Teniendo en cuenta estas consideraciones la educación superior de nuestros tiempos tanto a nivel universitario como en los institutos de educación superior pedagógicos, se han propuesto aplicar las Tics como estrategias metodológicas en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizajes, entendiendo que son los estudiantes los propios constructores de sus aprendizajes, (Padilla, Rincón, & Lagos, 2016).

En la presente investigación se pretende proponer un modelo que utilice el Método de Pólya muy difundido didácticamente en la resolución de Problemas en el ámbito de la Matemática, en donde se acompañará en cada uno de sus pasos con el software matemático Maple, para desarrollar aprendizajes significativos con respecto a las funciones matemáticas en los alumnos del 1° ciclo de la carrera profesional de Ingeniería.

Corresponde ahora dar paso al planteamiento del problema de investigación, el mismo que queda determinado de la siguiente manera, ¿Cómo debe ser el modelo didáctico MAPOL en el desarrollo del aprendizaje significativo, con respecto a las funciones matemáticas, en los estudiantes del primer ciclo de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” 2020?

El estudio tiene una justificación teórica, sustentada en el Método Pólya, con un propósito de logro en los aprendizaje significativo de las funciones matemáticas,

lo que permitirá que, lo que aprende el estudiante lo va insertando en su bagaje de conocimiento y cultural de acuerdo a su carrera profesional, con relación a la justificación práctica, el estudio ha servido para constatar la trascendencia de la aplicación del método Pólya en el aprendizaje de las funciones matemáticas, en los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería, del mismo modo, la aplicación del método en referencia, en el estudio de las funciones matemáticas ha permitido que el estudiante tome interés en el estudio del área de la matemáticas, nos ha permitido acercarlos o aproximarlos a un estudio agradable de las funciones matemáticas. En cuanto a la justificación metodológica, el método utilizado ha servido para mejorar las estrategias de la enseñanza con relación a las funciones matemáticas, mejorando notablemente el nivel de logro en los estudiantes con relación al ámbito de las funciones matemáticas. El método y las herramientas de investigación utilizadas en el desarrollo del presente estudio han quedado legítimamente garantizadas para ser aplicadas en estudios similares.

Cómo objetivo general se plantea proponer el modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG así como sus objetivos específicos: Diagnosticar el nivel de aprendizajes significativos de las funciones matemáticas de los estudiantes de ingeniería de la UNPRG mediante un Test, diseñar el modelo MAPOL en el desarrollo de aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG en base al diagnóstico realizado y a la teoría de Pólya y Software Educativo; y validar el modelo didáctico MAPOL a criterio de expertos.

Y por último la hipótesis de investigación queda planteada de la siguiente manera: El modelo didáctico MAPOL es válido a criterio de expertos para el desarrollo de aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.

## II. MARCO TEÓRICO

En los trabajos previos se ha revisado sobre las variables de estudio como son Modelo Didáctico con el uso de Software y aprendizajes significativos de Matemática u otra área afín, a continuación, tenemos los siguientes:

Cázarez Meza (2015) en su estudio titulado: Competencias de Matemáticas de los alumnos/as del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia como postulantes universitarios. La población de estudio lo constituyen 115 estudiantes que terminan el estudio secundario del Seminario Valladolid Preparatoria de Morelia, candidatos a postular a las Universidades de México. El estudio tiene como propósito: Examinar las capacidades matemáticas que deben desplegar los alumnos/as del Instituto Valladolid Preparatoria al concluir el bachillerato para desafiar los comprendidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad. En cuanto a la metodología de estudio utilizó la cualitativa basándose en Miles & Huberman, (1994); Shulman, Keislar (1966); y Stake, (1995) quienes estiman que en los estudios cualitativos se observan las peculiaridades de manera profunda de los investigados, se requiere un reconocimiento holístico, intensivo y sistemático; implica la consideración del contexto, etc., se recoge la información con el propósito de experimentar hipótesis, en base al cálculo numérico y el estudio estadístico descriptivo.

Con respecto a los resultados del presente estudio tenemos deficiencia en sus aprendizajes básicos en el área de Matemática y esto debido a metodología de enseñanza de las competencias algebraicas, en la enseñanza el bachillerato.

Rodríguez (2019) en su trabajo de investigación asumió como objetivo central: establecer la correspondencia entre el uso del software matemático Geogebra y el aprendizaje del álgebra, en 22 estudiantes del 5to grado de instrucción secundaria de la I.E. de la jurisdicción de Comas. Utilizó una metodología descriptiva correlacional solo con un grupo de estudio; Con respecto a los resultados se tiene que el 63% de los alumnos que emplearon el software de modo eficiente, lograron excelentes efectos en el aprendizaje del álgebra en un menor tiempo. Sin dejar de mencionar que el 37% de la población en estudio se mostraron un poco reacios, se argumentó que no contaban con los equipos de cómputo en casa, en

consecuencia, no tenían mayor conocimiento del software, por lo que salieron bajos en el desarrollo de los contenidos Matemáticos.

En uno de sus resultados también refiere que la correspondencia entre el manejo del software Geogebra y el aprendizaje de las gráficas de funciones, el 91%, de los estudiantes lo manejan con mucha facilidad, y trabajan lo relacionado con las funciones matemáticas de manera adecuada.

Bermeo (2017) realizó su estudio cuyo objetivo de estudio fue comprobar si el estudio del Software Geogebra media en la mejora de graficar funciones reales en los alumnos/as del primer semestre de la escuela de ingeniería industrial, de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) de Lima. La población de estudio lo constituyen 127 alumnos/as del primer ciclo de Ingeniería Industrial. Metodología de estudio cuantitativo, con respecto a los resultados, en relación al indicador: lucubración de graficar funciones, en pre estímulo, los resultados son los siguientes: la repercusión del software Geogebra en la lucubración de graficar funciones, la calificación emanada en el pre test señala que el 37.8% de los estudiantes se halla en proceso, en tanto que el 62.2% se localiza en logro, inmediatamente de la administración del software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones en los alumnos/as el 9.4% de ellos se ubican en un nivel de proceso, y el 90.6% se halla en logro, de lo que se desprende que el software Geogebra repercute positivamente en la lucubración de graficar funciones por los alumnos/as del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNI. Lima.

Avendaño (2017) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo central: Conocer el método de George Pólya administrado para la resolución de problemas de Física I, para optimizar la destreza en el aprendizaje de los estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas. La población lo constituyen 210 alumnos y una muestra seleccionada es de 40 alumnos y de 10 catedráticos, se utilizó la metodología de la investigación experimental.

Con respecto a los resultados, Luego de la aplicación del estímulo los docentes en un 90% señalaron que los alumnos/as mejoraron su aprendizaje con la

aplicación del método de Pólya, lo demostraron mediante la afinación realizada, con la resolución de problemas de física, del mismo modo mejoraron su rendimiento académico, en un gran porcentaje. Un docente que personifica al 10% menciona que los alumnos/as no mejoraron su lucubración con el empleo del Método de Pólya, para resolver problemas en el área de física.

De La Cruz A. (2017) en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo establecer de qué manera la aplicación del método de Pólya desarrolla las capacidades matemáticas en los alumnos/es del Segundo Año "C" de la Institución Educativa José Pardo y Barreda de Negritos –Talara. Trabajó con una metodología cuasi experimental. Al ejecutar el diagnóstico los estudiantes se encontraban en un nivel bajo en la variable dependiente. Luego de aplicar el Método se pudo verificar el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Como aspectos teóricos tenemos lo siguiente:

El Modelo didáctico, para Mayorga (s/f) M. Se trata de un modelo de una reflexión adelantada, que brota de la capacidad de sistematización y representación de la actividad de aprendizaje – enseñanza, que los preceptores tenemos que ejecutar a fin de probar y deducir la magnitud de la práctica educativa, el dominio del discernimiento determinado y las medidas de cambio que estamos listos para tenerlo en cuenta. La doble vertiente: lo antelo y a priori a la actividad formativa, le da un carácter de pre - acción exegética y tasadora de la eficacia de las operaciones pedagógicas; así mismo su enfoque de post - acción nos prepara, una vez ejecutada la experiencia, ayudar la representación intelectual más meritoria y conveniente a fin de optimizar tanto el discernimiento empírico, así como la conceptualización de la labor de la enseñanza (Medina, 2003)

Los modelos pedagógicos o de aprendizaje exhiben esbozos múltiples de operaciones, metodologías y recursos empleados por docentes, los más reveladores son los motores que admiten el progreso de la ciencia, simbolizada por los paradigmas actuales de cada tiempo.

Un paradigma es comprendido a modo de una matriz unidisciplinaria que comprende las culturas, dogmas y teorías, conocimientos admitidos por una

corporación científica (Khun, 1975). Se trata de un ensimismamiento y el modelo un bosquejo intermediario entre esa teoría el entorno. Y es a través de los primordiales ejemplos: presagio-producto, causa producto, intercultural, de un embrollo procedente, a modo se arribar a instituir disímiles modelos pedagógicos. En esta oportunidad trataremos solo del modelo didáctico de Pólya.

Al respecto, Miller (2006) refiere a George Pólya como un importante estudioso de la didáctica de la Matemática y refiere que dejó diez edictos para los docentes de matemática: Perseverancia por la materia, Discernimiento de la materia, Prestar atención a las posibilidades y aprietos de los alumnos, Revelar e seguir la pista, Suscitar cualidades intelectuales y la práctica del trabajo sistemático, Admitir ilustrarse para conjeturar, Acceder educarse para comprobar, Indicar que los aspectos del problema que posee ala mano logran ser ventajosos en la solución de problemas futuros, No exponer todo lo profundo a la primera: dejar que los alumnos/as realicen las suposiciones antes, e Indicar; no mandar que lo trabajen a la fuerza.

No se debe perder de vista que: “La matemática es la materia más esmerada y complicada de las ciencias. Se trata pues de uno de las más útiles pertrechos para las otras disciplinas científicas” (Mejías 2006)

El método de Pólya se clasifica en cuatro fases las mismas que acomodan el ciclo de programación con el propósito de resolver problemas matemáticos” (López 2008) las cuatro etapas o momentos, son:

Entender el problema: Esta es la etapa inicial, la cual trata de llevar a suponer el espacio, los individuos, los datos, el problema. Esto requiere leer apropiadamente, formular el problema con las adecuadas palabras, explorar la pesquisa que suministra, realizar gráficos, tablas. En ocasiones que se asume revisar más de una vez.

Trazar un procedimiento. En este paso se delinean las estrategias capitales para solucionar el problema seleccionando lo más conveniente.

Elaborar el plan. Se cuenta con el plan elaborado, luego se desarrolla, se resuelve

Sondear la solución. Inmediatamente de solucionar el problema, examinar los pasos seguidos. Estar seguros si la solución es adecuada, si es lógica y si es necesario, estudiar otras vías de solución.

Por su parte la fundación CLAME (2002) (Comité Latinoamericano de Matemática Educativa) en el: “Acta Latinoamericana de Matemática Educativa” mencionando a Pólya, Nieto y Mayer refieren:

La solución de problemas se constituye en un asunto complicado, que requiere se ejecute en base a una serie de marchas determinadas. Para Pólya (1986), abordar problemas matemáticos se ejecuta teniendo en cuenta cuatro etapas: agudeza; determinación de un plan; realización del procedimiento y análisis de la solución derivada. Por su parte Mayer (1986) referido por Nieto (1993), las etapas señaladas y seguidas según Pólya, se logran sintetizar en dos momentos, a saber: *traducción y solución del problema*, lo cual se debe poner en camino inmediatamente al remediar los problemas. En esta medida, los inconvenientes matemáticos tienen que ser mirados esencialmente como el adiestramiento y la puesta en camino de ciertas reglas indiscutibles, de manera competentemente metódica a fin de hacernos llegar a la solución del problema. Se hace necesario indicar, que no es suficiente con el aprendizaje de las pautas para formularse y remediar problemas con laurel.

La proposición heurística de George Pólya.

Al respecto: Breña y Timaná (1998). En su estudio la “*heurística y el ofrecimiento de Pólya aplicado a la resolución de Problemas*” mencionan que Pólya, en el año de 1986, en su libro, intitulado: *Cómo Remediar*, muestra su hipótesis heurística mediante una serie de interrogantes e ilustraciones aplicadas en distintos ejemplos. Los modelos en este cuerpo son únicos y temas de problemas solucionados por estímulo o semejanza. Posteriormente, Pólya concluye su estudio la divulgación de *Revelación Matemático*, en el que exploya sus oficios y muestra la transcripción más fructifica de su hipótesis de resolución de problemas.

Se hace necesario indicar que el esfuerzo de Pólya se ciñe al campo de la ciencia matemática básica y está orientado a la instrucción. En tal contexto, su contribución al estudio de la heurística viene hacer muy singular. De este modo,

su promesa se amplía a especializadas de las matemáticas pudiendo inclusive generar beneficios a otros ámbitos del saber humano, es el caso de la Química Orgánica.

Por su parte, Breña y Timaná (1998) mencionan que Pólya, trasluce los efectos de sus estudios tan similar a un químico, poniendo en la mirra el repertorio de sus muestras (ya se trate de números o compuestos) seguidamente "pronosticando" sus enlaces y relaciones. Por un lado, la comprobación por reflexión consigue lograr ser apto para el químico, el matemático demanda de un experimento riguroso para admitir lo que ha encontrado. Del mismo modo, en que se perciben nuevos efectos es análogo y consigue orientarse a través de pautas heurísticas.

En el estudio de Pólya, la heurística asume como propósito concebir el proceso para solucionar problemas, de manera singular los ordenamientos cerebrales que son lucrativos en este proceso. Con este colofón, tiene en cuenta aspectos de índole lógico como de mandato psicológico. Una de sus demostraciones se fundamentó en la práctica de solucionar problemas y en observar cómo terceros lo realizan; de acá que, los argumentos de química orgánica conviene ser más ordenados batallando en la solución del problema en específico.

Breña y Timaná (1998) simplifica los caminos de Pólya instituyendo incógnitas, como se presenta a continuación:

Concebir el problema ¿Cuál es el enigma? ¿Cuáles son los fundamentos? ¿Cuál es la situación? ¿Es viable compensar la circunstancia? ¿Es la situación apta para establecer el arcano? ¿o es exiguo? ¿o reiterada? ¿o discordante? Traza un bosquejo y personifica en él, los datos y el enigma retirado. Congrega, si es preciso, las disímiles partes de la situación. ¿Puedes escribirlas?

Delinear un propósito ¿Has notado el problema anteriormente? ¿Lo tienes observado de una manera levemente distinta? Hallas el enlace entre los datos y el enigma. ¿Has reconocido el inicio que unen los datos con el misterio? Mira el esbozo y estudia a quién estas al tanto mejor ¿a los datos o al enigma? Y trata de meditar en una solución positiva o negativa.



Si estás limitado para solucionar el problema planteado, trata de zanjar inicialmente algún problema afín. ¿Logras conjeturar un problema asequible? ¿Un problema ordinario? ¿Una dificultad específica? ¿Un problema semejante? ¿Logras zanjar una porción del problema? Establece sólo en una porción de la situación, dejar de lado de la otra porción; ¿inclusive qué punto está explícito el enigma entonces? ¿Cómo logra modificar? ¿Consigues teorizar algo lucrativo de la información? ¿Consigues cavilar en nuevos datos adecuados para establecer el enigma? ¿Consigues dar la vuelta al enigma o los datos, o ambos si es ineludible, de determinar el nuevo enigma y los diferentes datos estén más contiguos? ¿Has empleado todos los datos? ¿Has deslucido cualquiera de las situaciones? ¿Has tomado en cuenta todos los elementos fundamentales referentes al problema?

Elaborar el procedimiento. Al elaborar tu diseño de solución, evidencia cada paso. ¿Logras distinguir visiblemente que el camino es adecuado? ¿Consigues examinar que es adecuado?

Echar una mirada hacia atrás ¿Logras evidenciar el efecto? ¿Consigues patentizar la lógica? ¿Obtienes señalar el efecto de manera disímil, por ejemplo, a la contrapuesta? ¿Consigues advertir de un porrazo? ¿Alcanzas utilizar el efecto, o el procedimiento, en otro problema? Poseer un bienhechor pensamiento para solucionar un problema, señala Pólya, es dificultoso en razón que se posee poco discernimiento y práctica en la materia, debido a se sustentan en prácticas lejanas y juicio ya logrado. Una buena reminiscencia no es suficiente para lograr un buen pensamiento, hay que acordarse de componentes claves tales como problemas análogos ya solucionados y procurar simbolizar las nociones de la química orgánica y, de particularidad solucionar los problemas piloto por diferentes metodologías.

Concluyen señalando que: La práctica del matemático húngaro, Pólya, simbolizan una anomalía en el análisis de la heurística con respecto a las matemáticas. Quien consagró gran porción de su práctica a presentar una hipótesis heurística en la resolución de problemas matemáticos y narrar menudamente el método heurístico.

Pólya plantea pautas en el orden psicológico. Varias opiniones se evidencian no por solucionar un problema, suficiente con que convoquen la curiosidad de atisbos que nos transporten hacia la solución del mismo.

El rol de estas metodologías en las matemáticas se sustenta en el hecho de que nadie avala la bizarría del problema, pero si posee triunfo, su representación es manifestación juiciosa suficiente para la comprobación de la consecuencia. De este modo, previo a este paso suele estar una "apología inconclusa", asomo que nos traslada a cavilar la pauta que se ambiciona demostrar tiene segura posibilidad de éxito; Pólya lo denomina testimonio heurístico.

Con respecto al constructivismo tenemos a Urbina (2008), citando a Papert, refiere que es él, el autor del lenguaje LOGO, con lo plantea un permuta fundamental en la institución educativo, mudanza en los propósitos académicos conforme con el componente creador que admite el computador.

El lenguaje LOGO, es el primer lenguaje de sistematización delineado hacia infantes. Manejará ilustraciones sencillas a fin de poder deslizar por la pantalla el esbozo de un carey, reptil, logrando cimentar cualquier imagen geométrica a partir de sus movimientos. Su exigencia primordial es que los individuos obtengan sojuzgar las nociones básicas de geometría. No obstante, en realidad, atrás de ello está una "herramienta didáctica más eficaz", sostén de toda aprendizaje: *el aprendizaje por descubrimiento* (Crevier, 1996).

Para Papert, el computador recompone las situaciones de lucubración y admite ocurrencias de educarse. Se ha señalado que de una partida significativa de su obra yacerá la teoría de Piaget, con quien vivió aprendiendo un periodo de 5 años, en el Centro de Epistemología Genética de Ginebra. De acuerdo a Crevier (1996), no obstante coetáneos en los esbozos frecuentes, en tanto Piaget, no advertía ascendientes delanteras en el empleo del computador para "modelizar la clase de organizaciones intelectuales que demandaba", Papert se apreció ligeramente fascinado por esa idea. De tal manera que rápido ingresó en reunión con los científicos adelantados en Inteligencia Artificial, ámbito del que tomaría asimismo palmarios predomios.

De acá nace el "intención por aparentar con el computador los procesos cognitivos con la finalidad de aprender con más referencia su ambiente" (Martí, 1992). Así mismo, toma como punto de partida las premisas piagetianas, concibiendo al individuo como actor diligente y "productivo" del aprendizaje.

En este sentido, Papert refiere a Piaget desde un repecho "más intervencionista" (Papert, 1987). De este modo, dos son los semblantes de este autor sobre los que Papert hará hincapié, mayormente concibiendo que Piaget no los desdobló competentemente: las organizaciones mentales permisibles y las situaciones de aprendizaje (Papert, 1987).

Pretenderá que mediante el computador el infante logre hacerse esbozos sobre su propio pensamiento, trabajo laboriosamente viable sin su concurrencia.

Al respecto, Martí (1992), señala: Un pedazo de cable del lenguaje LOGO, a través de la programación el infante logrará cavilar sobre sus procesos cognoscitivos, con respecto a sus errores y de este modo valer para plantear programas. De otro modo, la programación ayudará a las diligencias metacognitivas por los subsiguientes juicios:

La necesidad de un estudio genético del contenido.

El amparo constructivista del juicio.

La salvaguardia de la instrucción espontánea y, por tanto, sin aprendizaje.

El ciudadano es un ente dinámico que edifica sus teorías en cuanto a la realidad interactuando con ella.

Comparación de las hipótesis con la realidad – discernimiento y lucubración producto de la intercambio entre individuos y el medio.

El autor prosigue: "El lenguaje LOGO presume un recurso lo competentemente franco e insinuante para confeccionar sus adecuados planes, cambiar y optimar a través de un proceso recíproco".

Urbina (2008) Apunta, también, para Papert, el empleo conveniente del

computador logra significar un sustancial canje en los métodos de aprendizaje del infante. Se trata, de una herramienta revolucionario, debido a que se encarga de cambiar la manera de educarse. La perspectiva de Papert sobre las posibilidades del computador en la institución educativo es un instrumento competente para crear permutas de importancia es positivamente satisfecho. “Pero el empleo del computador no debe circunscribirse solo al uso estudiante habitual, desterrando al estudiante a un segundo plano. El computador convendría ser un instrumento con él se transborda sus aspiraciones y expectativas, debe ser tan operativo como un lápiz” (Papert, 1987).

Urbina, le proporciona una jerarquía al lenguaje LOGO para la lucubración de la Matemática, por la gran capacidad de métodos de lucubración por los alumnos/as, lo propio expresaremos del Software Geogebra más adelante.

### Software Matemático

Núñez (2009) manifiesta que el software educativo es cualquier tipo de evento o medio informático que entra en el asunto formativo causando: mediación activa en el proceso de enseñanza - lucubración, recursos educativos e interposición efectiva en la misión del proceso educativo.

#### Peculiaridades Software Matemático.

a. Particularidades informáticas. Hace mención a lo que se consigue realizar con un software:

Recursos. Son reseñas mostradas a modo de un repertorio con distintos formatos (texto o efigie) que solamente consiguen ser utilizados (vistos, oídos o tocados virtualmente).

Herramientas. Son aquellas que ocasionan recursos escuetos, muestran recursos confusos y trasfiguran un recurso en nuevo. Por ejemplo, el Paint cuando se pretende originar un dibujo.

Aplicaciones. Son cofradías de instrumentales que admiten originar recursos complicados y llevan adelante una diligencia determinada.

Entornos o plataformas. Aquí se complementan aplicaciones y se genera un sitio en donde cada una de éstas hace parte de un atrevimiento habitual, se posee un entorno o plataforma. Una muestra es Internet.

b. Peculiaridades educativas

Se hace mención de los diferentes modos en que el software se corresponde con el cauce pedagógico.

Software didáctico como mecanismo del proceso pedagógico. Se cuenta con 3 ejemplos de proceso pedagógico, en los cuales el software ejecuta innegables ocupaciones, tal como se muestra en el sucesivo cuadro:

Software didáctico y especificidad de su diseño. Delineado concretamente para desarrollar cierto semblante del cauce de instrucción - aprendizaje. Corridamente configurable hacia indemnizar necesidades didácticas. Solamente aprovechable para resguardar semblantes adyacentes del cauce de enseñanza - aprendizaje.

*Software didáctico y beneficiario*

El beneficiario central es el estudiante, el software vale para desarrollar una capacidad, destreza o habilidad. Los beneficiarios secundarios son el profesor, los papás y la corporación educativa

Evolución del paso de enseñanza – aprendizaje hacia una lucubración Significativa

Para Nassif (1987) refiere que, el paso de enseñanza escolar, tradicionalmente estuvo centrada en el docente, él es el versado que comunica los saberes a los discentes entendidos estos, como depósitos de conocimiento. (pag.59) y que este sistema se caracterizado por:

El paso de enseñanza-aprendizaje es difícil, cuando las actividades de aprendizaje son verticales, no se aprende.

El paso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en un modelo del déficit: se identifican debilidades de los alumnos y sobre éstas son evaluados.

El paso de enseñanza-aprendizaje es de transferencia y recepción de pesquisa.

El cauce de enseñanza-aprendizaje es un paso particular: entre el alumno/as y el contenido dado.

La causa de enseñanza-aprendizaje es un paso lineal: el docente utiliza un insuperable camino con una serie de sendas para llegar al objetivo.

La causa de enseñanza-aprendizaje de los comprendidos es fraccionada. Según Bruer (1993) el régimen didáctico vive más atareado en estudiar y jerarquizar guijos de pesquisa que en acoplarlos. Los regímenes pedagógicos, fragmentan los juicios convirtiendo la totalidad en partes, sin construir la continuidad.

Capella, (1999) hace hincapié, que en la actualidad está emergiendo una nueva concepción de causa de enseñanza-aprendizaje, basado en el resultado de aprendizajes significativos de contenidos y cuyos rasgos característicos son:

El cauce de enseñanza-aprendizaje es un paso natural: todo ser humano tiende por naturaleza a instruirse no obstante de manera diferente.

El paso de enseñanza-aprendizaje es un asunto social: los estudiantes asimilan sobresalientemente en ayuda con sus compañeros, docentes, papas y terceros, implicados de manera sacude en trabajos encantadores. (Wodfolk, 1999).

El cauce de enseñanza-aprendizaje puede ser lineal o no lineal: la mente sabe ofrecer esmero y resolver varios prototipos de pesquisa simultáneamente.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es integral y contextualizado. Según la teoría holográfica, la información presentada de manera integral es más posible de comprender, en la medida que se ve la correspondencia de los componentes y sus enlaces. (Pribam, 1991).

El proceso de enseñanza-aprendizaje existe fundado en un guía que se fortifica en relación con las destrezas, beneficios y sabiduría del alumno.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se valora no sólo en efectos ya que los alumnos/as son cuerpos dinámicos en exploración de significados durante todo el aprendizaje. (Aramibia,1999).

Estas características nos inducen por lo tanto a realizar cambios sustanciales en nuestro proceso docente educativo, tal como es el uso de los recursos informáticos educativos.

### La Tecnología Aplicada a la Educación. Teorías

Iglesias (2004) enfatiza que, La know-how ha provocado permutas en las perspectivas sobre qué y cómo incumbe educarse a los alumnos. A continuación, se desarrollarán las principales teorías que avalan su aplicación al campo educativo. (pag.22)

Teoría Psicogenética, de, quien Piaget () refiere que, el individuo desde su nacimiento, y aún en la etapa del desarrollo evolutivo de su razón, va erigiendo sus arreglos doctos mediante el intercambio firme con su medio. Un ambiente que le suministra variadas pesquisas, unas que otras concordantes con su organización cognoscitiva, en tanto que otras generan un compromiso cognoscitivo: asimilación-reorganización- acomodación. (pag.17)

En las postrimerías de la década de los 60, Seymour Papert, admirador de Piaget, en el M.I.T. (Massachussets Institute of Technology), funda un lenguaje de programación conocido como LOGO, lo cual se constituye en el instrumento que brinda un conjunto de preeminencias (Papert, 1987):

Suministra medios de indagación al estudiante, quien logra percibir y evidenciar los resultados de sus trabajos.

Suscita una ideología rigurosa: el estudiante se halla en el compromiso exponer todos los compendios y relaciones.

Se trata de un propósito que incita a recapacitar sobre el proceso de cimentación del entendimiento. Las Tics originan que los estudiantes edifiquen sus organizaciones mentales a través del intercambio constante con investigación variada en un ambiente seductor y dinámico.

#### Teoría Socio-Cultural de Vygotski

Al respecto, Capella, (1999) manifiesta que, Vygotski señala que el aprendizaje es consecuencia de la interacción entre la persona y su cultura, en este caso, lo fundamental de la lucubración mora en las interacciones que se instituyen en la escuela, entre el docente y los discentes, así como entre los discentes mismos.

Las Tics promueven que los discentes se constituyan en instructores, a través de trabajo colaborativo entre pares. (p.13).

#### Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

Ausubel, (1983) nos indica que: En contrapartida con el aprendizaje memorístico germina la lucubración reveladora, donde aquel consigue relacionarse con las estructuras cognoscitivas previas que ostentan los estudiantes, de modo sensato, real, no absurda, obteniendo aprendizaje práctico y transferible a nuevos escenarios, proporcionando de este modo objeción a las necesidades, intereses de los alumnos/as. (p.44).

Según Ausubel (1983) nos sigue indicando que: Para desplegar en los estudiantes aprendizajes reveladores hay que esbozar los nuevos aprendizajes desde los conocimientos que ya tienen y organizar los comprendidos de modo que los conocimientos más ordinarios se muestren inicialmente y favorezcan la composición de diversas nociones jerarquizando de tal manera que se note las diferenciaciones progresivas y la mediación integradora. (p.11)

Las TICs causan que los estudiantes que asimilen contenidos de modo tal que éstos se correspondan estrictamente con sus saberes previos y proporcionen su aplicabilidad a hechos reales.

#### Peculios Computacionales en la Instrucción–Aprendizaje de la Matemática



En la actualidad las tendencias, del paso: enseñanza - aprendizaje en la matemática se orientan al fortalecimiento de capacidades: raciocinio y exposición, comunicación matemática y resolución de problemas (Diseño Curricular Básico, 2004 hacia adelante).

Tales tendencias deben identificar a los recursos computacionales como medios valiosos dentro del cauce enseñanza – aprendizaje de distintos comprendidos concernientes al área de matemáticas.

Las diferentes dimensiones en que los recursos computacionales pueden utilizarse en el cauce enseñanza – aprendizaje se resumen en (Equipo Informático del Portal de Huascarán, 2005):

El computador como herramienta de trabajo: instruirse sobre el computador.

El computador como herramienta de trabajo: usar las aplicaciones del computador a fin de gravitar procesos.

El computador como instrumento de enseñanza-aprendizaje: establece contextos de enseñanza-aprendizaje prósperos con el computador (enseñanza concurrída por computadora). Diferenciada por la interacción y estimulación de los discentes, facilidad de uso, acomoda el aprendizaje a los logros de metas, ofrecer constante feedback, entornos donde investigar, incluir elementos lúdicos, desarrollar la intuición y creatividad. En este caso las ventajas son siguientes y señaladas por Iglesias (2004):

Intervención activa de los estudiantes en la edificación de su propio aprendizaje.

Interacción entre el estudiante y el computador.

Vigilancia propia al estudiante.

Averiguar e deducir.

El rol del docente cambia de trasmisor de evaluador y planificador de escenarios.

Desventajas:

Por su parte Laborde (2001), señala algunas desventajas:

Negativa de los profesores, debido a que no se encuentran capacitados en el manejo de los tics.

Exigua información de la contribución de las Tics en la enseñanza.

Recelo de los profesores en relación a la orientación agradable de las reuniones ante las pantallas.

B. Software Maple:

Según Pérez y Arratia (s/f) nos dice que: Maple es un procedimiento de cálculo alegórico o algebraicamente. Uno y otro de los enunciados se refiere a la destreza que tiene Maple para laborar con la pesquisa del mismo modo que lo ejecutaríamos nosotros cuando desarrollamos un cálculo matemático analítico. En tanto que los eventos matemáticos habituales piden valores numerarios todas las variables, Maple conserva y maneja los emblemas y las memorias. Estas capacidades alegóricas admiten lograr soluciones razonadas estrictas de los problemas matemáticos: veamos, se consiguen computarizar metas, derivadas e integrales de funciones, solucionar regímenes de ecuaciones de manera puntual, hallar soluciones de ecuaciones diferenciales, etc. Como complemento a los ordenamientos simbólicos concurre un vasto conjunto de procedimientos gráficos que acceden concebir pesquisa matemática complicada, algarismos numerarios que proporcionan soluciones en precisión arbitraria de problemas cuya solución exacta no es calculable y un lenguaje de programación completa y evidente que admite al beneficiario establecer sus convenientes funciones y aplicaciones.

Interiormente Maple se organiza en tres segmentos. De arranque está el núcleo, constituido por operaciones trazadas y reunidas en lenguaje C, en el cual se ejecutan la mayor parte de los cálculos básicos ejecutados por el sistema. El segundo componente un conjunto de librerías, en el que se halla la mayoría de las órdenes de Maple, y quedan escritas en su propio lenguaje de programación (descifrado no reunido), lenguaje que accede al beneficiario establecer sus

adecuados comandos y agregar a la librería estándar (es por tanto un sistema extensible). Y último la interfaz del programa a través de la cual es posible comunicarse con el sistema. (pag.36)

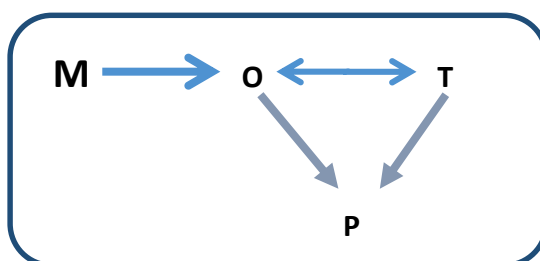
### III. METODOLOGÍA

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

Con respecto a la metodología del trabajo de investigación se ubica en el enfoque cuantitativo; investigación descriptiva; diseño descriptivo de corte transversal y con propuesta.

Al respecto, Hurtado (2014), la investigación es proyectiva, en donde el procesamiento de la información se lleva a cabo mediante la estadística descriptiva haciendo uso del paquete SPSS.

El diseño, está representado en el siguiente esquema:



Dónde:

**M** = Muestra (Estudiantes de la UNPRG)

**O** = Observación para evidenciar el Diagnóstico.

**T** = Análisis teórico de la bibliografía relacionada con el tema.

**P** = Propuesta basada en la observación y la teoría establecida.

#### 3.2. Operacionalización de variables

##### **Variable Independiente (X): modelo didáctico MAPOL**

a. Definición conceptual:

Definición de modelo.

Se trata de una cavilación antelada, que brota de la capacidad de categorización y representación de la labor de instrucción - aprendizaje, que los docentes tenemos que ejecutar para demostrar y concebir la extensión de la experiencia educativa, el dominio del conocimiento auténtico y las disposiciones transformadoras que estamos preparados para arrogarse. Su doble vertiente:

anticipador y previo a la práctica pedagógica, le da un carácter de pre- acción explicativa y estimadora de la eficacia de los trabajos formativos; a la vez que su visión de post- acción nos provee, una vez ejecutada la práctica, adoptar la representación cerebral más meritoria y conveniente para optimizar tanto el juicio práctico como la teorización de la labor pedagogía (Medina, 2003).

b. Definición de Modelo didáctico

Los modelos pedagógicos o de instrucción exhiben esbozos de la variedad de operaciones, tecnológicas y recursos esgrimidos por los preceptores, los más reveladores son los motores que admiten el progreso de la ciencia, personificada por los paradigmas actuales en cada etapa.

**Variable dependiente (Y): aprendizaje significativo**

Enunciación conceptual de la variable: Aprendizaje significativo

Ausubel, la lucubración significativa se suscita cuando un discente contrasta la pesquisa nueva con la que ya tiene, es decir, con la organización cognoscitiva ya existente. El aprendizaje significativo se genera cuando una nueva información se relaciona con un conocimiento ya existente; por lo que la nueva idea logrará ser asimilada si la simbolización anterior se ha comprendido de manera precisa. Es decir, esta suposición bosqueja que los nuevos conocimientos quedarán organizados en los conocimientos anteriores que tenga el discente, ya sea que lo ha obtenido en escenas cotidianas, textos de estudio u nuevas fuentes de aprendizaje. Al interactuar ambos conocimientos (el anterior y el que se logró) se constituirá el acople que será el nuevo aprendizaje, sentenciado por Ausubel "Aprendizaje Significativo".

**Definición Operacional de las variables**

Variable Independiente: Modelo didáctico MAPOL.

Lièvre y Staes (1992) nos indica que:

Se trata de un conjunto de acciones realizadas en el cauce enseñanza aprendizaje con el propósito que los alumnos/as logren asimilar las funciones matemáticas, de este modo el estudiante estará en la capacidad de estar presto

también para realizar ciertas actividades mentales que le permitan asimilar los contenidos propuestos, en este caso en el ámbito de las matemáticas. Se trata pues de diligencias, trazadas estratégicamente con relación al Método de Pólya custodiado con el mando del software Maple en aras del desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas.

Variable Dependiente: Aprendizaje significativo.

La enunciación operacional está compuesta por una serie de ordenamientos o premisas para ejecutar la comprobación de una variable determinada conceptualmente. En la definición operacional se debe tomar en cuenta que lo que se pretende es conseguir la mayor averiguación viable de la variable escogida, de modo que se deduzca su sentido y se ajuste al argumento, se hace necesario entonces ejecutar un escrupuloso examen de la literatura útil con respecto al tema de investigación, en este caso la definición.

### **3.3. Población y Muestra**

La población está constituida por un total 320 alumnos del Primer Ciclo de las Facultades de Ingeniería de la UNPRG de Lambayeque, cuyas características principales se detallan a continuación:

Población de alumnos	: Mixta
Lugar de residencia	: Región Lambayeque en su mayoría
Situación económica de padres	: Media

La muestra utilizando fórmula probabilística resultó ser 74 estudiantes al 95% de confiabilidad con un error del 10%.

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

Las técnicas de recolección de datos se definen como el conjunto de procedimientos y herramientas para recoger, validar y analizar la información necesaria que permita lograr los objetivos de la investigación.

### **Instrumentos de recolección de datos.**

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

#### **Test.**

Es uno de los instrumentos descriptivos más empleados en la investigación educativa, consiste en obtener información de los sujetos en estudio, proporcionados por ellos mismos sobre conocimientos o logro de aprendizajes. (Longh, 2014). El test estuvo destinado a obtener respuestas sobre el problema de estudio y que el investigado llena por sí mismo, con mucha libertad y en un menor tiempo. El mismo fue validado a juicio de expertos y se aplicó la confiabilidad a 20 estudiantes como muestra piloto que pertenecen a la misma población dando como resultado un alfa de cronbach de 0,87, por tanto el instrumento es confiable ya que es mayor que 0,75.

#### **Observación.**

Cuando observamos ponemos nuestra atención en una situación real, lo que se va a observar está determinado por lo que se está investigando. Por lo general se observa características, condiciones y comportamientos de los individuos tal como ocurre en la realidad. Mayormente registra los hechos, lugar y donde ocurren. Por ejemplo: en la escuela observamos los comportamientos de nuestros estudiantes en su tarea diaria. (Longhi, 2014)

### **3.5.Procedimiento**

Una vez efectuado el acopio de los datos, se procedió a tabularlos de manera sistematizada para facilitar la cuantificación de los indicadores, con la finalidad de obtener validación de las conclusiones. Se utilizó el coeficiente de correlación para establecer la relación entre las variables. Se analizó y evaluó la información para la variable e indicador seleccionado. Se representó estadísticamente la variable e indicadores seleccionados para el estudio, mediante el manejo tabular y análisis comparativo. Se valoró y validó la información a través de la comprobación de la hipótesis. Se elaboró y redactó la síntesis con la

incorporación a la nueva estructura de los elementos fundamentales, desechando algunos datos de escaso grado de significación

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Una vez aplicados los instrumentos, se ingresaron los datos a una base de datos en Microsoft Excel, más IBM SPSS 22. El análisis se realizó en una etapa en la que se utilizó estadística descriptiva para determinar los aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en los estudiantes de Ingeniería de la UNPRG, además de la descripción cualitativa de la aplicación del test luego de aplicar la valoración correspondiente a cada una de las respuestas.

### **3.7. 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 modos que estos en su ejecución se ciñan a los principios éticos establecidos acogidos por la normativa nacional e internacional y los acuerdos suscritos. Atendiendo a los principios establecidos para la actividad investigadora, en la presente investigación no se podrá trasgredir los derechos individuales, dignidad humana, la identidad, la diversidad, la libertad, la confidencialidad, y la privacidad de todos los participantes en el Medio de investigación. No obstante, al ser una investigación sin riesgo, se solicita consentimiento de informado a los colaboradores involucrados en la investigación, destacando la garantía de anonimato, el resguardo seguro, la confidencialidad y el acceso a los resultados individuales de cada docente. Como investigadora 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

Se muestran los resultados obtenidos a partir del instrumento aplicado al grupo de estudio. Se realizó a través de tablas, según baremo.

Tabla 1:

*Dimensión Activación-regulación*

D1	f	%
Bajo	3	4.05
Regular	62	83.78
Bueno	9	12.17
Total	74	100.00

Fuente: Elaboración según el instrumento

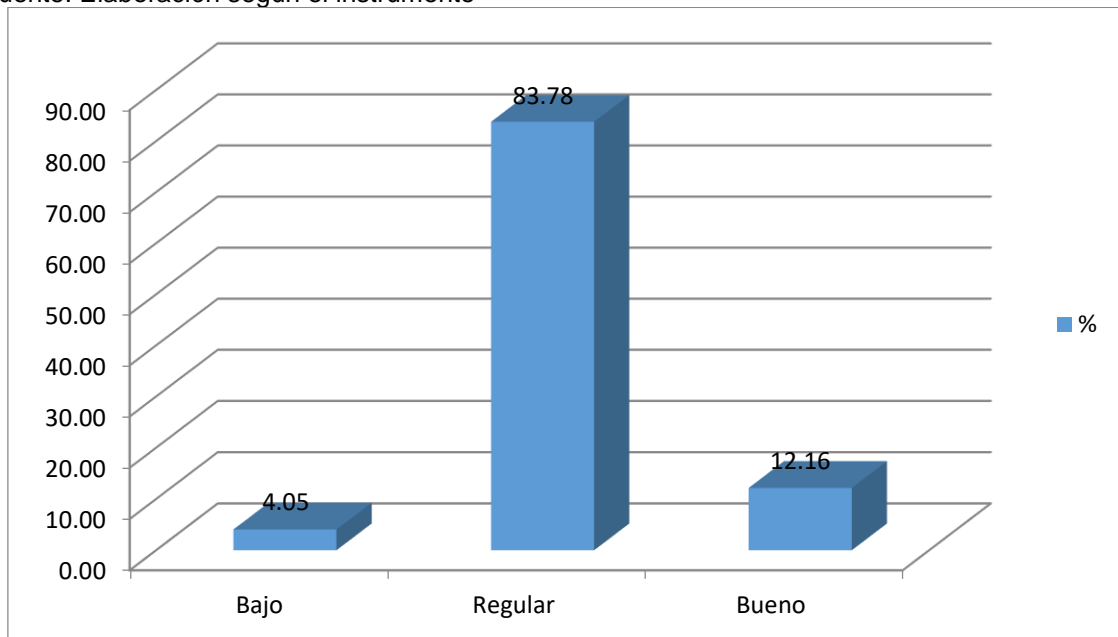


Figura 1: Dimensión Activación-regulación

Según se observa que los resultados obtenidos de la muestra en estudiantes de ingeniería de la UNPRG, en donde la dimensión Activación-regulación la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 83.78%, seguido de la categoría bueno con un 12.17% y por último la categoría bajo con un 4.0%

Tabla 2:

*Dimensión Significatividad*

D2	f	%
Bajo	19	25.68
Regular	41	55.40
Bueno	14	18.92
Total	74	100.00

Fuente: Elaboración según el instrumento

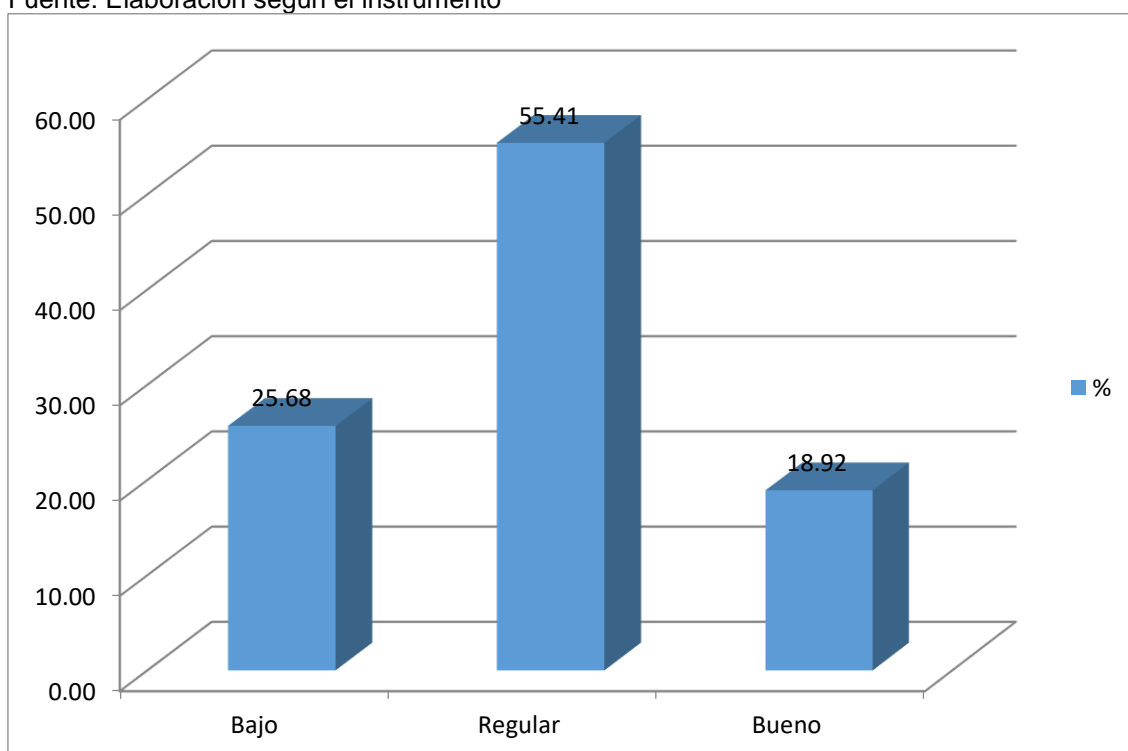


Figura 2. Dimensión Significatividad

Según se observa que los resultados obtenidos de la muestra en estudiantes de ingeniería de la UNPRG, en donde la dimensión Significatividad la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 55.40%, seguido de la categoría bajo con un 25.68% y por último la categoría bueno con un 18.92%

Tabla 3:

*Dimensión Motivación por aprender*

D3	f	%
Bajo	22	29.73
Regular	42	56.76
Bueno	10	13.51
Total	74	100.00

Fuente: Elaboración según el instrumento

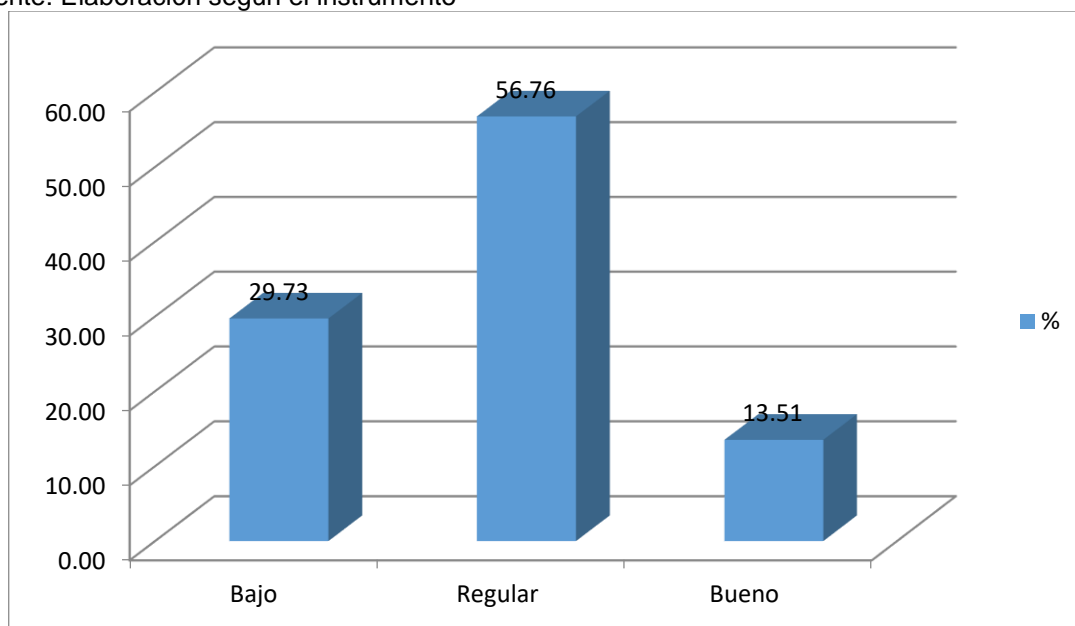


Figura 3. Dimensión Motivación por aprender

Según se observa que los resultados obtenidos de la muestra en estudiantes de ingeniería de la UNPRG, en donde la dimensión Motivación por aprender la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 56.76%, seguido de la categoría bajo con un 29.73% y por último la categoría bueno con un 13.51%

Tabla 4:

*Nivel de la variable Aprendizaje significativo*

N	f	%
Bajo	3	4.05
Regular	61	82.43
Bueno	10	13.52
Total	74	100.00

Fuente: Elaboración según el instrumento

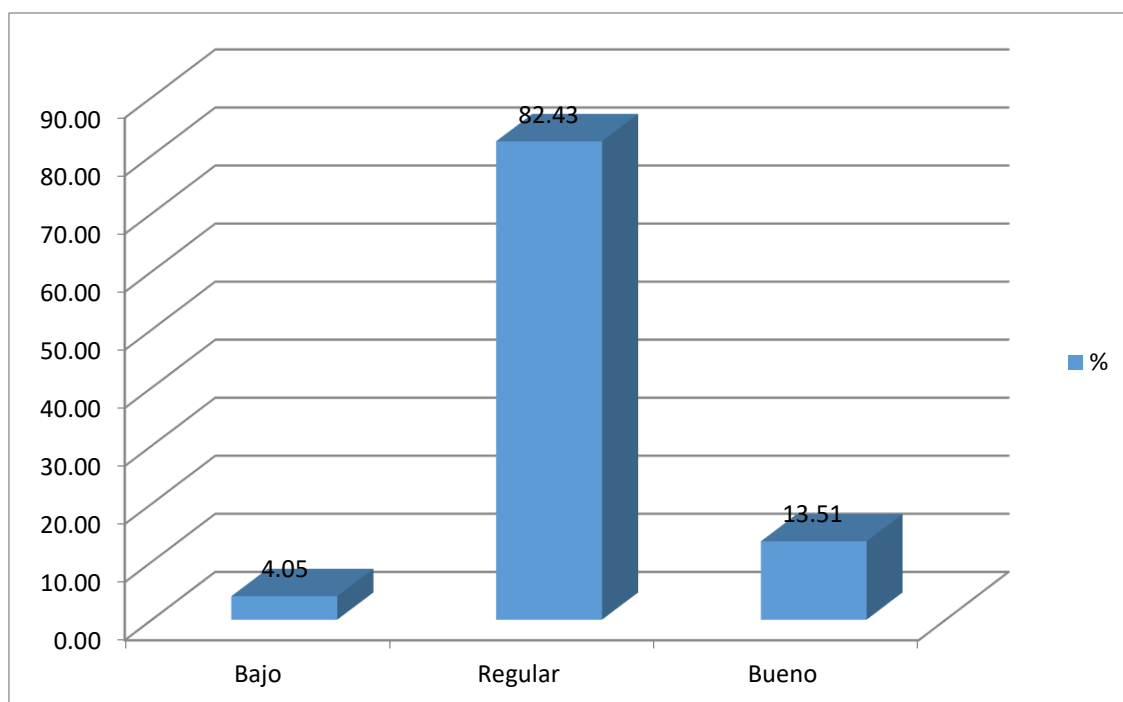


Figura 4. Nivel de la variable Aprendizaje significativo

Según se observa que los resultados obtenidos de la muestra en estudiantes de ingeniería de la UNPRG, en el nivel de la variable Aprendizaje significativo por aprender la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 82.43%, seguido de la categoría bueno con un 13.52% y por último la categoría bajo con un 13.5%

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la investigación de este trabajo de investigación se encontraron los siguientes aspectos:

Donde hemos encontrado que el nivel de la variable se ha medido a través de sus dimensiones encontramos la dimensión Activación-regulación la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 83.78%, seguido de la categoría bueno con un 12.17% y por último la categoría bajo con un 4.0%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación observados que precisamente fueron desarrolladas por el simple hecho que se observaron una problemática, tal autor como indica: Cázarez Meza (2015) en su estudio titulado: Competencias de Matemáticas de los alumnos/as del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia como pretendientes universitarios. La población de estudio lo constituyen 115 que terminan el estudio secundario del Seminario Valladolid Preparatoria de Morelia, candidatos a postular a las Universidades de México. El estudio tiene como propósito: Examinar las capacidades matemáticas que deben desplegar los alumnos/as del Instituto Valladolid Preparatoria al concluir el bachillerato para desafiar los comprendidos del examen de admisión a las universidades, por área de especialidad. En cuanto a la metodología de estudio, el paradigma es constructivista, el enfoque, cuantitativo, el tipo de investigación: estudio de casos, en este escenario un caso queda determinado como un acontecimiento que se suscita en un contexto determinado. El cual puede ser una persona, un grupo, una entidad o un país (Miles & Huberman, 1994). En este caso las fuentes más apropiadas para compilar la información en un estudio de casos son las observaciones, las entrevistas y la revisión de documentos (Shulman, L. S., Keislar, E. R. (comps.) (1966). Stake, R. E. (1995) estima que los estudios de casos observan las peculiaridades siguientes: presume un modelo específico; requiere un reconocimiento holístico, intensivo y sistemático; implica la consideración del contexto, etc., se recoge la información con el propósito de experimentar hipótesis, en base al cálculo numérico y el estudio estadístico descriptivo. Con respecto a los resultados del presente estudio tenemos la siguiente información. Los alumnos/as del Instituto Valladolid

Preparatoria (IVP) aspirantes a la carrera de ingeniería son los más prestos en el manejo de los contenidos de las matemáticas. Lo cual se sustenta en el requerimiento de contenidos para el examen de las universidades, siendo estos más exigentes que el desarrollo de las capacidades en el Bachillerato con respecto a esta área (matemática). En el IVP la capacidad de la multiplicación algebraica se desarrolla, especialmente, inmediatamente, es decir, en el primer semestre. Esto nos indica que existe un problema curricular en el bachillerato, es necesario desarrollar en algebra elemental, e incluirlo en el área, de igual manera se tendrá que tomar en cuenta la metodología de enseñanza de las competencias algebraicas, en la enseñanza el bachillerato.

Por otro lado, la factorización es un argumento que se trabaja expresamente en el semestre primer del bachillerato; es un asunto de ascendencia habitual en las preparatorias. Se divisa una buena proporción de los alumnos/as en el IVP que son duchos en factorización, pero cuando se enfrenta al examen de ingreso el porcentaje de la lucidez disminuye en esta temática. El nivel de exigencia para el ingreso es más fuerte que en las capacidades del Bachillerato; la dificultad puede ser también metodológico, tal vez las tecnologías que se emplea en la enseñanza media no operan para desafiar los retos del aspirante. Del mismo modo se puede observar la falencia curricular, en el enseñanza media, es indudable, conociendo que en el área 1 del IVP solamente se enseña cálculo y parte de la estadística en un horizonte exageradamente básico. Para las dimensiones V5 (deduce el volumen de entidades conocidas) y V16 (volumen de entidades conocidas en los comprendidos de ingreso): se observa que los estudiantes aspirantes a ingresar en la universidad del área uno, en una gran proporción, son competentes en el cálculo de volúmenes y contestan menos a los requerimientos de los contenidos de ingreso en ese tema.

La dimensión Significatividad la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 55.40%, seguido de la categoría bajo con un 25.68% y por último la categoría bueno con un 18.92%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación observados que precisamente fueron desarrolladas por el simple hecho que se observaron una problemática, tal autor

como indica: Rodríguez S. (2019) en su trabajo de investigación titulado: Aplicación de software Geogebra y el aprendizaje del álgebra en los alumnos/as de quinto de media. El estudio se realizó en una población de estudio, de 22 estudiantes y asumió como objetivo central: establecer la correspondencia entre el uso del software matemático Geogebra y el aprendizaje del álgebra, en estudiantes del 5to grado de instrucción secundaria de la I.E. de la jurisdicción de Comas. Con respecto al procedimiento metodológico se sustenta en el paradigma: Naturalista, el enfoque cuantitativo, y el tipo de estudio: investigación transversal no experimental, el diseño es el descriptivo correlacional solo con un grupo de estudio; muestreo no probabilístico, no se hizo uso de ninguna técnica ni fórmula para determinar la muestra. Las técnicas para la compilación de datos, es la observación, la herramienta utilizado para el recojo de información fue el cuestionario, la técnica utilizada para el tratamiento de la información fue la estadística descriptiva, la media aritmética, desviación estándar y la estadística inferencial: producto momento de Pearson, validez y confiabilidad Hernández et al (2010)

Con respecto a los resultados se tiene que el 63% de los alumnos que emplearon el software de modo eficiente, lo cual confirma que en la actualidad los estudiantes, mostraron dominio en el manejo de las nuevas tecnologías, el empleo de un software no presentó problemas en su administración y esto quizás este sujeto a que el tema tecnológico es un indicador inseparable a ellos ya que conviven en el día a día manipulando programas de las nuevas tecnologías llegando incluso a crear software, de este modo, para la población en estudio, el uso de la herramienta fue algo natural, de tal manera que la aplicación del software admitió lograr excelentes efectos en un menor tiempo. Sin dejar de mencionar que el 37% de la población en estudio se mostraron un poco reacios, se argumentó que no contaban con los equipos de cómputo en casa, en consecuencia, no tenían mayor conocimiento del software, por otro lado, indicaron que el software matemático no lo ven divertido o atrayente, no obstante, de tratarse de un programa relativamente sencillo de manipular.

En la tabla y figura 23, refiere que la correspondencia entre el manejo del software Geogebra y las gráficas de funciones, el 91%, de los estudiantes lo

manejan con mucha facilidad, y trabajan lo relacionado con las funciones matemáticas de manera adecuada. De donde se puede afirmar que la totalidad de los alumnos/as del quinto año de educación media aplicó el software Geogebra para graficar funciones de modo conveniente, de este modo se corrobora que el software cumplió su objetivo, permitiendo la exegesis de gráficas y sus traslaciones, que revisten tornarse pesadas trabajando con papel y lápiz.

Con respecto a la aplicación del software en la solución del sistema de inequaciones se determina que el 18%, los alumnos tienen un dominio adecuado, en tanto que el 45% tienen un manejo regular, el 37% no tiene conocimiento para la aplicación del software Geogebra en la solución del sistema de inequaciones, existe ciertos factores que alteran este dominio, debido a que el análisis es más riguroso en relación con algunas exegesis esquemas concernientes a la parte de técnicas para graficar y análisis abstractos para los estudiantes.

La dimensión Motivación por aprender la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 56.76%, seguido de la categoría bajo con un 29.73% y por último la categoría bueno con un 13.51%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación observados que precisamente fueron desarrolladas por el simple hecho que se observaron una problemática, tal autor como indica: Bermeo C, (2017) realizó su estudio titulado: Repercusión del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales los alumnos/as del primer semestre de la Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. El objetado del estudio: Comprobar si el estudio del Software Geogebra media en la lucubración de graficar funciones reales en los alumnos/as del primer semestre de la escuela de ingeniería industrial, de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) de Lima. La población de estudio lo constituyen 127 alumnos/as del primer ciclo de Ingeniería Industrial. Metodología de estudio: Paradigma naturalista y/o positivista, orientación: cuantitativa, arquetipo de investigación: aplicada; diseño de estudio: pre experimental, con pre y post estímulo. Método de estudio el hipotético deductivo, Hernández, et al (2009), señala que: Mediante el plan hipotético razonado, la lógica de la indagación científica se sustenta el



planteamiento de una ley general y la determinación de situaciones originarias notables que componen la proposición primordial en la cimentación de teorías. La ley universal procede de reflexiones o presunciones más que de miramientos inductivistas. De este modo, la ley universal puede pertenecer a una propuesta tomando en cuenta que: Si “X ocurre, Y acontece” o de manera estocástica: “X ocurre si Y acontece con posibilidad P.” Para el recojo de información se utilizó la técnica de la encuesta, la herramienta el cuestionario, con varias preguntas. El método de análisis de información, se utilizó el programa estadístico SPSS adaptación 20.0 en español. Con respecto a los resultados, en relación al indicador: lucubración de graficar funciones, en pre estímulo, los resultados son los siguientes: la repercusión del software Geogebra en la lucubración de graficar funciones, la calificación emanada en el pre test señala que el 37.8% de los estudiantes se halla en proceso, en tanto que el 62.2% se localiza en logro, inmediatamente de la administración del software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones en los alumnos/as el 9.4% de ellos se ubican en un nivel de proceso, y el 90.6% se halla en logro, de lo que se desprende que el software Geogebra repercute positivamente en la lucubración de graficar funciones por los alumnos/as del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNI. Lima. En la contratación de la hipótesis se usó la estadística de Wilcoxon, donde la muestra  $Z_c < \text{que la } Z_t (-6.305 < -1,96)$  con inclinación de goma zurda, significando el rechazo la hipótesis nula, de la misma manera  $p < 0,05$ ) confirmándose el dictamen, la práctica del programa Geogebra tiene influencia significativa en los aprendizajes de gráficos de la función real en el estudiantado del primer año de la Escuela de Ingeniería Industrial, UNI. Lima.

Y por último el nivel de la variable Aprendizaje significativo por aprender la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 82.43%, seguido de la categoría bueno con un 13.52% y por último la categoría bajo con un 13.5%. Estos resultados los podemos comparar con algunos antecedentes de investigación observados que precisamente fueron desarrolladas por el simple hecho que se observaron una problemática, tal autor como indica: Avendaño J. (2017) en su trabajo de investigación titulado: Procedimiento de Pólya suministrado en la

resolución de problemas de Física I para influir la lucubración de los alumnos/as del primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas – Arequipa. El estudio tiene como objetivo central: Conocer el método de George Pólya administrado para la resolución de problemas de Física I, para optimizar la destreza en el aprendizaje de los estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas. La población lo constituyen 210 alumnos de las aulas A, B y C y 10 catedráticos; la muestra seleccionada es de 40 alumnos del aula “A” y los 10 catedráticos. Con respecto a la metodología de estudio: Paradigma positivista; enfoque cuantitativo, tipo de estudio: descriptivo correlacional, determinado causas y efectos en el estudio; con respecto a los métodos de recojo de indagación se manejó la encuesta, la entrevista, pre y post estímulo. Con respecto a los resultados, se aplicó una encuesta a los docentes, los resultados fueron los siguientes: el 90.00% de catedráticos interrogados declararon que los alumnos/as observan problemas en los aprendizajes de la asignatura de física, tiene nociones muy superficiales, es decir, su visión es mecánica y memorística. Del mismo modo se halla en aprietos por situaciones familiares, económicas y sociales. Por otro lado, el 10.00% de los entrevistados declaran que los estudiantes no poseen dificultades de aprendizaje, en la medida que se les enseña en manera sistemática estratégica, tratando que el estudiante autorregule sus aprendizajes para que pueda desenvolver automáticamente. El 70.00% de los catedráticos entrevistados señalan que los alumnos/as poseen aprietos al solucionar problemas en el área de física. El estudiante no promueve prácticas de trabajo ni toma iniciativas para solucionar problemas; el 20 % de los entrevistados mencionan que uno de las dificultades es que los estudiantes no intervienen en clase, ni realiza preguntas. Solamente el 10 % de docentes indican que los alumnos/as no revelan de esmero en el aula.

Luego de la aplicación del estímulo se volvió a entrevistar a los docentes en este caso el 90% de los catedráticos señalaron que los alumnos/as mejoraron su aprendizaje con la diligencia con respecto al método de Pólya, lo demostraron mediante la afinación realizada, con la resolución de problemas de física, del mismo modo mejoraron su rendimiento académico, en un gran porcentaje. Un docente que personifica al 10% menciona que los alumnos/as no mejoraron su

lucubración con el empleo del Método de Pólya, para resolver problemas en el área de física. Con respecto a los estudiantes el 95% de los encuestados señalaron que, si tienen dificultades en cuanto al aprendizaje del área de Física, en tanto que el 5% de los alumnos abordados enfatizaron que no tenían ningún problema de lucubración en el área de Física.

Además algunas teorías se asimilan a la presente investigación como: Teoría Psicogenética, de quien Piaget refiere que, el individuo desde su nacimiento, y aún en la etapa del desarrollo evolutivo de su razón, va erigiendo sus arreglos doctos mediante el intercambio firme con su medio. Un ambiente que le suministra variadas pesquisas, unas que otras concordantes con su organización cognoscitiva, en tanto que otras generan un compromiso cognoscitivo: asimilación-reorganización- acomodación y Ausubel, (1983) nos indica que: En contrapartida con el aprendizaje memorístico germina la lucubración reveladora, donde aquel consigue relacionarse con las estructuras cognoscitivas previas que ostentan los estudiantes, de modo sensato, real, no absurda, obteniendo aprendizaje práctico y transferible a nuevos escenarios, proporcionando de este modo objeción a las necesidades, intereses de los alumnos/as.

Los estudiantes son importantes en este estudio y, por lo tanto, es necesaria de su colaboración y sobre todo que sea voluntaria. De la misma forma, se tuvo presente la reserva de la identidad de los participantes en la muestra; es decir que los instrumentos se aplicaron de forma anónima. Por otro lado, hubo un respeto irrestricto para que la información que se consignó en la sistematización de resultados sea la que alcanzaron los participantes de la muestra en la aplicación de los cuestionarios. Por último, se deja constancia de que se respetaron meticulosamente los derechos de autoría.

Por último se validó tanto el instrumento que mide la variable aprendizaje significativa como el modelo MAPOL a criterio de juicio de expertos quienes dieron su conformidad tanto en su diseño como en su aplicabilidad.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se diagnosticó el nivel de aprendizajes significativos de las funciones matemáticas de los estudiantes de ingeniería de la UNPRG mediante un Test, la mayoría se encuentra en la categoría regular con un 82.43%, por lo que se encontró una problemática y debe ser mejorada.

2. Se diseñó el modelo MAPOL en el desarrollo de aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG en base al diagnóstico realizado y a la teoría de Pólya y Software Educativo; para el aprendizaje a los logros de metas, ofrecer constante Feedback, entornos donde investigar, incluir elementos lúdicos, desarrollar la intuición y creatividad.

3. Se validó el modelo didáctico MAPOL y se tomó en cuenta cada evaluación de tres expertos que certifiquen cada ítem que guarden relación con la investigación, se acudió al juicio de expertos, se tomó en cuenta cada evaluación de tres expertos que certificaron.

## VII. RECOMENDACIONES

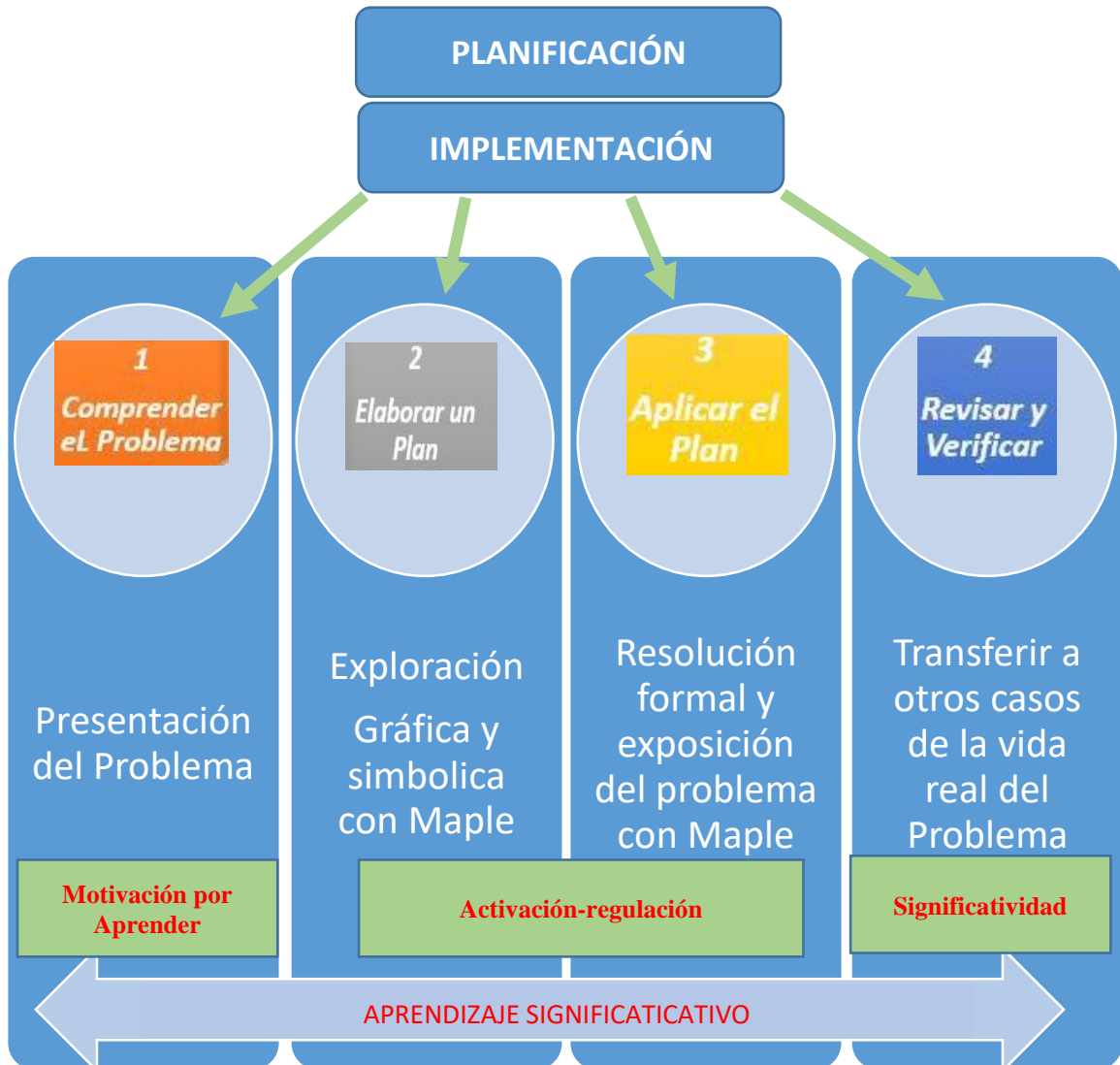
Utilizar el Modelo MAPOL y aplicar las estrategias propuestas en la enseñanza aprendizaje del tema de funciones reales en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Divulgar las estrategias que se presentan, de tal manera que puedan ser valoradas y aplicadas por profesores y alumnos de otros centros Universitarios

Desarrollar trabajos de investigación sobre otras formas de utilizar las computadoras para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de éste y de otros contenidos de la Matemática.

## VIII. PROPUESTA

Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG



**Bases Epistemológicas:** Teoría de Resolución de Problemas de Polya y Teoría del Aprendizaje mediante ordenador de Papert.

**Principios:** Derecho humano fundamental y habilitador que garantice el trato de igualdad universal en la educación en todas las personas

**Pilares:** Aprender a ser, aprender a conocer, aprender a vivir juntos y aprender a hacer

**Desarrollo Sostenible:** educación de calidad, igualdad de género, inclusión y equidad, la oportunidad de los aprendizajes (UNESCO 2016)

La presente propuesta está basado en el Modelo de Pólya con la Integración del Software Matemático MAPLE de allí el nombre de Modelo Didáctico "MAPOL" como podemos observar en cada uno de los pasos de Pólya se utiliza el programa MAPLE, y que de manera integrada van logrando el desarrollo de las dimensiones del aprendizaje significativo, así tenemos que en el primer paso de la presentación del problema al comprenderlo se activa la motivación por aprender, por tanto el problema que se propone debe ser relevante y pertinente para generar la expectativa en el estudiante, en el paso dos, se debe elaborar un plan, para esto se deben utilizar las diferentes herramientas de Maple como el uso de comandos graficadores y comandos simbólicos para explorar las posibles soluciones del problema hasta encontrar el planteamiento adecuado a la solución del problema que correspondería al tercer paso del método de Pólya, en esta dos últimas instancias, la segunda y la tercera es que se refuerzan los mecanismos de Activación y Regulación de los aprendizajes significativos; y por último en el cuarto paso de Pólya que es la revisión y la verificación se muestra en la exactitud de la solución del problema que nos ofrece Maple y por tanto nos da la seguridad de generalizar la aplicación de los conocimientos adquiridos, los mismos que son transferidos a otros problemas de la vida real concretizándose de esta manera la significatividad del aprendizaje requerido por los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Aristimuño, A. (2005). Las Competencias en la educación superior: ¿Demonio u oportunidad?, en [www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrero1/demonio.pdf](http://www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrero1/demonio.pdf). Consultado el 5 de noviembre del 2019.
- Avendaño Joaquín (2017) Método de Pólya aplicado en la resolución de problemas de Física I para influenciar el aprendizaje de los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad Alas Peruanas – Arequipa.
- Alarcón, N. (2002). software Matemático Cabri Geometry para mejorar el rendimiento académico en los alumnos de educación primaria en el contenido de geometría plana en la demostración de los teoremas de Thales y Pitágoras, del cuarto semestre del Instituto Superior Pedagógico “Sagrado Corazón de Jesús” de José Leonardo Ortiz. Chiclayo – 2002. Instituto Superior Pedagógico “Sagrado Corazón de Jesús”. Chiclayo.
- Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. Conferencia impartida por el master Cristian Alfaro, 25 marzo 2006. Escuela de matemática. Universidad nacional de Costa Rica. Conferencia. Disponible en: [http://www.didactika.com/docentes/files/ideas\\_de\\_polya\\_en\\_la\\_resolucion\\_de\\_problemas.pdf](http://www.didactika.com/docentes/files/ideas_de_polya_en_la_resolucion_de_problemas.pdf). [online]
- Alva, F. (1999). Geometría. Editorial Ingeniería E.I.R.L. lima –Perú
- Araujo, J. y Chadwick, C. (1988). Tecnología educacional. Teorías de la instrucción. Barcelona. Paidós.
- Ausubel, D. (1983). Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognitivo. México: Editorial Trillas.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1989). Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo. Méjico. Trillas.



- Ball, D.L., (1988). "Unlearning to teach mathematics", For the Learning of Mathematics, 8(1), 40-48.
- Ballester Pedroso (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación.
- Bermeo (2016) importancia del programa Geogebra en los aprendizajes de gráficos en unciones reales el alumnado del primer año de la U N I.
- Bezanilla, M. (2003). El Proyecto Tuning y las competencias específicas. Seminario Internacional. Orientaciones Pedagógicas para la Convergencia Europea de Educación Superior. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactiques des Mathématiques.
- Barrazuera, J. (2014). El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social cognitivo y desarrollada en GeoGebra. Recuperada de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20824/1/tesis.pdf>
- Bermeo, O (2016) Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/5190/Bermeo\\_COA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/5190/Bermeo_COA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bobadilla, (1998). "Aplicación del Software educativo Winlogo para mejorar el nivel de logro de las competencias del componente de geometría del área de matemática en el Segundo Grado de educación secundaria del C.A del ISPNE" Santo Toribio de Mogrovejo", Chiclayo- Perú
- Bobadilla, R. (2017). Aplicación del Software Educativo Winlogo para mejorar el nivel de logro de las competencias del componente de geometría del área de

matemática en el primer grado de educación secundaria del C.A del ISPNE Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo. Tesis de titulación no publicada.

Breña, J. y Timaná, C. (2009). La heurística y la propuesta de Polya aplicado a la resolución de problemas de química orgánica. UNI. Lima-Perú. Disponible en <http://myslide.es/download/link/la-heuristica-y-la-propuesta-de-polya-aplicado-a-la-resolucion-de-problemas-de-quimica-organica>

Bruner, J. (1993). Schools for Thought. Cambridge: MIT Press.

Calderón (2008) “la resolución de problemas como estrategia didáctica en el aprendizaje de las matemáticas básicas en ingeniería de la institución universitaria los libertadores.” Lima- Perú

Capella R. (1999). Aprendizaje y Constructivismo. Perú: Ediciones Massey and Vanier.

Carrasco (2015): “Aplicación del Programa Matemático “Cabri Géometre” para Mejorar Significativamente el Aprendizaje en el Contenido de Triángulos del Componente de Geometría en los Alumnos del Cuarto Grado de Educación Secundaria del Centro Educativo Secundario de Menores y Adultos “Federico Villarreal” – Chiclayo” Tesis I.S.P.P. “Sagrado Corazón de Jesús”.

Carrillo, J. y Contreras, L.C., (1994). "The relationship between the teacher's conceptions of mathematics and of mathematics teaching. A model using categories and descriptors for their analysis", Proceedings of the 18th PME Conference. Vol II, 152-159.

Carter, G. (1973). Dictionary of Education. McGraw -Hill. USA.

Clame (2002) Acta Latinoamericana de Matemática Educativa

Clemens, S. (1989). Geometría con Aplicaciones y solución de Problemas. México: Editorial Addison – Wesley Iberoamericana S.A.

- Colom, A.; Sureda, J. y Salinas, J. (1988). Tecnología y Medios Educativos. Madrid. Cincel.
- Condie, R.; Munro, R. (2007). The impact of ICT in schools a landscape review. Glasgow. Becta Research. Disponible de [http://dera.ioe.ac.uk/1627/7/becta\\_2007\\_landscapeimpactreview\\_report\\_Redacted.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1627/7/becta_2007_landscapeimpactreview_report_Redacted.pdf)
- Corbetta (2010) Metodología y Técnicas de Investigación Social. Madrid: Mc Graw Hill.
- Cruz, C. (1989). Acerca de la categorización de problemas matemáticos. Ponencia presentada en el VI Encuentro sobre Enseñanza de la Matemática. CENAMEC. Caracas.
- De La Cruz A. (2017) Aplicación del método de George Pólya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las alumnas/as del segundo año "C" de la I.E. José Pardo y Barreda de Negritos – Talara.
- Dirección General de Bachillerato. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Dykstra, I. D. Jr. (2002). Why Teach Kinematics? Draft form, Submitted to the Physics Education Research Supplement of American Journal of Physics.
- Delval, J. (1986). Niños y máquinas. Los ordenadores y la Educación Madrid, Alianza.
- Díaz, R. (2014). La construcción del concepto circunferencia desde la dialéctica herramienta objeto con el apoyo del software GeoGebra en estudiantes de quinto de secundaria. Recuperada desde: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5707/DIAZ\\_VILLEGAS\\_ROGER\\_CONSTRUCCION\\_SOFTWARE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5707/DIAZ_VILLEGAS_ROGER_CONSTRUCCION_SOFTWARE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Duart, J. (1996). Aprender en la virtualidad. España: Editorial Gedisa S.A.
- Duval, R. (1999). Explicar, argumentar, demostrar: ¿Continuidad o ruptura cognitiva? México DF: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duval, R. (2000). Basic issues for research in mathematics education. En T. Nakahara y M. Koyama (Eds.), Proceedings of the 24th PME international conference, 2 (pp. 55-69). Ciudad: Hiroshima, Japón: PME. Equipo Informático del Portal de Huascarán. (2005).
- Esteve, R., et al. (2009). Proyecto Curricular. Matemáticas II. 2º Bachillerato. Madrid: ECIR
- Ernest, P., (1991). The philosophy of mathematics education. London: Falmer Press.
- Fennema, y Franke, M.L., (1992). Teacher's knowledge and its impacto En GROUWS, D.A(E. d.) Harárdhook of Research in Mathematics Teaching and Learning. New York: McMillan.
- Ferro, C., Martínez, A. I. & Otero, M. C. (2009) Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 29. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>.
- Felicia, P. (2011). Handbook of Research on Improving Learning and Motivation. ISBN: 1609604962. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-60960-495-0>.
- Gálvez J. (1992) "Métodos y Técnicas de Aprendizaje" Imprenta Asociación Martínez Com-pañón 3era Ed. Cajamarca, Perú.
- García, L. (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir geogebra en el aula. España.
- García, A. (1984). Razonamiento, Solución de Problemas y Desarrollo Cognitivo, Lecturas de Psicología del Pensamiento. Editorial Alianza S.A. Madrid.
- García, Z. (2002) "Conferencia sobre el uso de la computación en Educación. México: UCLV.

- Guerra, V (2009) La Conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática. (Tesis de Grado) Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima.
- Gutiérrez, A. (2011). Enseñanza de la trigonometría con ayuda del software de geometría dinámica. Valencia: Universidad de Valencia.
- Haladyna, T. (1997). Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking. Allyn and Bacon, USA.
- Hernández, et al. (2010). Metodología de la investigación. Santiago de Chile: Mc Graw Hill.
- Hiebert, J. (1999). Relationships between research and the NCTM Standards. Journal for Research in Mathematics Education. USA.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. (5a ed.). Ciudad de México, México: McGraw – Hill Interamericana.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la Investigación Científica. México: Editorial Mc Graw – Hill.
- Hilbert, D. (1994). Los problemas futuros de la matemática. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 1(1), pp. 97-112.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160660s.pdf>  
<https://ticsunermb.wordpress.com/2008/04/08/informatica-y-teorias-del-aprendizaje-por-santos-urbina-ramirez/>
- Hulse, S. (1982). Psicología del Aprendizaje. México: Editorial Mc Graw – Hill.
- Hurtado, J. (2014), El Proyecto de Investigación-Comprensión holística de la investigación y la metodología. Caracas. Venezuela. Editorial Quirón.
- Iglesias, L. (2004). Un Modelo Global de Integración de las Nuevas Tecnologías en el ámbito de la Educación y la Formación:

<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n12/n12art124.htm> [19 de diciembre del 2004]

Khun, TH. (1975) La estructura de las revoluciones científicas. México: F.C.E.

Kil Patrick, J. (1982). ¿Qué es un problema? Solución de Problemas, 4(2). (Traducido por H. C. Esteves para uso del CENAMEEC, 2do Encuentro Nacional de Profesores de Didáctica de la Matemática de Institutos de Educación Superior, Caracas, 16 al 20 de mayo de 1983)

Kuhs, T.M. y Ball, D.L., (1986). Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills and dispositions. East Lansing: Michigan State University, Center of Teacher Education.

Laborde, C. (2001) Impacto de las TIC en la Educación.

[http://www.revistacandidus.com/revista/secs16/enfoque\\_candidus7\\_.htm](http://www.revistacandidus.com/revista/secs16/enfoque_candidus7_.htm)

Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K. y Strässer, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. (pp. 275-304). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. American Educational Research Journal, 27 (1), 29-64. (Translated into Japanese and published as "Creating authentic learning" in Learning as a Cultural Practice, edited by Manabu Sato and Yutaka Sayeki, University of Tokyo Press, 1995. Also published in Proceedings, Tenth Annual Meeting of the North American Chapter of Psychology of Mathematics Education, 1988.)

Lerman, S., (1983). "Problem solving or knowledge centered: The influence of philosophy on mathematics teaching". International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 14(1), 59-66.

López, P. (2008) Estudio de la resolución de problemas matemáticos con alumnos recién llegados de Ecuador en Secundaria. (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/1328>

- Martínez, J. R. (2004). Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Mayorga F. (S/F) Modelos didácticos y estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. M. Universidad de Málaga.
- Medina, A. (2003). La Didáctica: disciplina pedagógica aplicada. En A. Medina y F. Salvador (coords), Didáctica general. Madrid: Prentice Hall.
- Medina, A. (2003). Enfoques, teorías y modelos de la Didáctica. En A. Medina y F. Salvador (coords), Didáctica general. Madrid: Prentice Hall.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. Thousand Oaks: Sage, Publication Inc.
- Miller, V. (2006) Razonamiento y aplicaciones. México, S.A.: Pearson Matemático.
- Monereo, C. (Coord.). (2005). Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender. Barcelona: Graó.
- Mora, C. (2005). Enseñanza problémica de la física. Revista Sinéctica. 27, 24- 33.
- Moreno, L. (1999). Ideas geométricas del currículum presentadas mediante el Cabrí-Géomètre. México,D.F: Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV-IPN.
- Martí, E. (1992). Aprender con ordenadores en la escuela. Barcelona, ICE-Horsori.
- Martínez, M. y Sauleda, N. (1995). Informática: usos didácticos convencionales, en Tecnología educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación.

- MATE. (2002): Multimedia Applications for Telematic Educational Networks. [Online]. Disponible en;<<http://telematics.ex.ac.uk/MATEN>> [20 de febrero de 2002]
- Mayer, R.E (1989). Models for Understanding. Review of Educational Research. pp.59, 43-64. México.
- MINEDU (2004). Diseño Curricular Básico para Educación Secundaria. Lima. Perú.
- Ministerio de Educación del Perú (2005) Propuesta Pedagógica para el Desarrollo de las Capacidades Matemáticas. Lima. Perú
- Murillo, J (2002): Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la geometría en la E.S.O de España
- NCTM (2000). Principles and standars for school mathematics. Reston, VA: Autor.
- NCTM (2000). Executive summary principles and standards for school mathematics. Recuperado
- Nieto, J. (1993). Problemas y soluciones. Divulgaciones Matemáticas, Argentina 1(1).
- Núñez (2009) “la webquet, el aula virtual y el desarrollo de competencia para la investigación en los estudiantes del I Ciclo de educación- usat” Lambayeque-Perú
- Papert, S. (1987). Desafío de la Mente. Computadoras y Educación. Argentina: Editorial Galápagos.
- Papert, S. (1987). Desafío de la mente. Computadoras y educación. Buenos Aires, Galápagos.
- Papert, S. (1995). La máquina de los niños. Barcelona. Paidós.



- Pólya, G. (1986). Enseñar un arte. *Matemática Universitaria*, N° 4. [Extracto tomado del artículo "On learning, teaching, and teaching learning" de George Pólya, aparecido en *American Mathematical Monthly*, 70(1963) pp. 605-619]
- Pólya, G. (1945). *Estrategias para Resolver Problemas*. Princeton.
- Pozo, J (1994) *La Solución de Problemas*. Madrid: Santillana.
- Pribram, K. (1991). *Brain and Perception: Holonomy and Structure in Figural Processing*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum, Mahwah.
- Puig Adam (1958) Decálogo de la Didáctica Matemática media. En *Gaceta matemática 1era. Serie Tomo VII. N° 5 y 6 Madrid*.
- Rodríguez, J. y Sáenz, O. (dirs). Alcoy. Marfil.
- Rodríguez S. (2019) *Aplicación de software geogebra y el aprendizaje del álgebra en estudiantes de quinto de secundaria- distrito de Comas- Lima*.
- Rohn, K. (1984). Consideraciones acerca de la "enseñanza problémica" en la enseñanza de la matemática (I). *Bolotin de la Sociedad Cubana de Matemática*,
- Shulman, L. S., Keislar, E. R. (comps.) (1966). *Learning by discovery: A critical appraisal*. Chicago: Rand McNally.
- Smith, W. A. (2015). *Resolución de Problemas Matemáticos en la etapa de aplicación y producción de Problemas Empíricos*.
- Society for Information Technology and Teacher Education. (2002): *Basic Principles* [Online]. Disponible en: <<http://www.aace.org/site>> [20 de febrero de 2002]
- Tafur, R. (1994). *Introducción a la Investigación Científica*. Perú: Editorial Mantaro.
- UNESCO. (2005): *Informe de la UNESCO: Teacher Education Through Distance Learning: Technology – Curriculum – Cost – Evaluation*. UNESCO.

UNESCO. (2008). Segundo Estudio Regional Comparativo Y Educativo SERCECHILE 206 pp disponible en:

Urbina, S (2008) Informática Y Teorías Del Aprendizaje. Universitat de les Illes Balears. Extraído de

Vygotski, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica.

Wodfolk, A. (1999). Psicología Educativa. México: Editorial Mexicano.



Variable dependiente	Referencia conceptual	Dimensiones	Indicadores	instrumentos
Aprendizaje significativo	Ausubel, la lucubración significativa se suscita cuando un discente contrasta la pesquisa nueva con la que ya tiene, es decir, con la organización cognoscitiva ya existente. El aprendizaje significativo se genera cuando una nueva información se relaciona con un conocimiento ya existente; por lo que la nueva idea logrará ser asimilada si la simbolización anterior se ha comprendido de manera precisa. Es decir, esta suposición bosqueja que los nuevos conocimientos quedarán organizados en los conocimientos anteriores que tenga el discente, ya sea que lo ha obtenido en escenas cotidianas, textos de estudio o nuevas fuentes de aprendizaje. Al interactuar ambos conocimientos (el anterior y el que se logró) se constituirá el acople que será el nuevo aprendizaje, sentenciado por Ausubel "Aprendizaje Significativo".	<p><b>Activación-regulación</b></p> <p><b>Significatividad</b></p> <p><b>Motivación por aprender</b></p>	<p>Identifica y analiza definiciones básicas de las funciones binarias en los números reales.  Formula conceptos y conjeturas sobre funciones lineales.  Formula conceptos y conjeturas sobre funciones cuadráticas.  Identifica las funciones lineales.  Identifica las funciones cuadráticas.  Identifica las funciones cónicas.  Identifica las funciones raíz cuadrada.  Identifica las funciones exponenciales.  Identifica las funciones logarítmicas.  Analiza e interpreta propiedades de la función lineal.  Analiza e interpreta propiedades de la función cuadrática.  Analiza e interpreta propiedades de las funciones.  Identifica, analiza y formula representaciones simbólicas de líneas y curvas dadas.</p> <p>Analiza y resuelve situaciones problemáticas con la aplicación de definiciones fundamentales y propiedades de las funciones lineales.  Analiza y resuelve situaciones problemáticas con la aplicación de definiciones fundamentales y propiedades de las funciones cuadráticas.  Analiza y resuelve situaciones problemáticas con la aplicación de definiciones fundamentales y propiedades de otras funciones (trigonométricas, hiperbólicas, etc.)</p> <p>Conoce el uso del Programa Maple  Utiliza adecuadamente las herramientas  Es oportuno en el uso del Programa Maple</p>	<i>Prueba de Funciones Matemáticas</i>

## ANEXO 02: Instrumento de recolección de datos

### Test de aprendizaje de funciones matemáticas

1. En el enunciado Un automóvil va a una velocidad de 60 km/h ¿Se puede determinar la distancia que habrá recorrido al cabo de 1 hora, 1.5 horas, 2 horas, 3 horas?  
Si  No
2. ¿Todas las gráficas representan funciones?  
Si  No
- 3.Cuál de las siguientes características nos ayuda a identificar a la función lineal?  
a) Pendiente      b) Vértice      c) Foco
- 4.Cuál de las siguientes características nos ayuda a identificar a la función cuadrática?  
a) Pendiente      b) Vértice      c) Tasa de cambio constante
- 5.Cuál de las siguientes características nos ayuda a identificar a la función raíz cuadrada?  
a) Pendiente      b) Vértice      c) Creciente
- 6.Cuál de las siguientes características nos ayuda a identificar a la función exponencial?  
a) Corta al eje de las abscisas      b) Vértice  
c) Corta al eje de las ordenadas
- 7.Cuál de las siguientes características nos ayuda a identificar a la función logarítmica?  
a) Corta al eje de las abscisas      b) Vértice  
c) Corta al eje de las ordenadas
8. Si la pendiente de una función lineal es negativa la gráfica de la función es creciente?  
Si  No
9. Si el coeficiente principal de la función cuadrática es positivo, la gráfica de la función presenta un mínimo absoluto?

Si

No

10. ¿Si el coste de fabricación de un lápiz es de 0,3 soles por unidad y se venden por 0,5 soles, la función de beneficios en función del número de lápices vendidos representa una función lineal?

Si

No

11. Si una granjera tiene 1000 metros de cerca y un campo muy grande. Pone una cerca formando un área rectangular con dimensiones  $x$  metros y  $(500-x)$  metros. ¿Es posible determinar el área del rectángulo más grande que puede ella crear?

Si

No

12. Un observador tiene un nivel visual de 1.70 m de altura, y se encuentra a 30 m de una antena (distancia horizontal). Al ver la punta de la antena, su vista forma un ángulo de elevación de  $33^\circ$ . ¿Cuál es la altura de la antena?

13. La gráfica que se obtiene por defecto en el software matemático MAPLE corresponde a un rango de variación de  $x$  de  $-10$  a  $10$ ?

Si

No

14. Sabe de la existencia del Software Matemático MAPLE que grafica funciones?

Si

No

15. El comando plot de Maple permite graficar funciones?

Si

No

16. Cree Usted que el uso de un Software Matemático permite reforzar los conocimientos de funciones matemáticas?

Si

No

## 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: Edgar Daniel Alarcón Díaz

1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática

1.3. Documento de identidad: DNI N° 16703281

1.4. Centro de labores: Sub Director de la I.E” Mariano Melgar”

1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:

Prueba para evaluar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas.

1.6. Título de la Investigación:

Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.

1.7. Autor del instrumento:

Arriaga Delgado Walter

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



Edgar Daniel Alarcón Díaz

-----  
FIRMA DE EVALUADOR  
DNI: 16703281



Validación de la prueba a criterio de juicio de expertos 01

## **CRITERIO DE EXPERTOS**

### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: John William Caján Alcántara
- 1.2. Grado académico: Doctor en Administración de la Educación  
Licenciado en Educación: Especialidad Física y Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16536923
- 1.4. Centro de labores: Docente Pre Grado Universidad César Vallejo-Chiclayo  
Docente del Instituto Superior Pedagógico “Sagrado Corazón de Jesús”
- 1.8. Denominación del instrumento motivo de validación:  
Prueba para evaluar aprendizajes significativos de las Funciones Matemáticas.
- 1.9. Título de la Investigación:  
  
Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las Funciones Matemáticas en estudiantes de Ingeniería de la UNPRG.
- 1.10. Autor del instrumento:  
  
Arriaga Delgado Walter

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. John William Caján Alcántara**  
CIP. N° 192264 - CPP. N° 278925

Validación de la prueba a criterio de juicio de expertos 01

## **CRITERIO DE EXPERTOS**

### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Luis Montenegro Camacho
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16672474
- 1.4. Centro de labores: Docente Pos Grado UCV
- 1.5. Denominación del instrumento motivo de validación:  

Prueba para evaluar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas.
- 1.6. Título de la Investigación:  

Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  

Arriaga Delgado Walter

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: 16672474

## **ANEXO 04: Propuesta**

### **Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.**

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

**1.1. Centro de Formación:** Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo

**1.2. Facultad:** Ingeniería

**1.3. Aplicador:** Walter Arriaga Delgado

**1.4. Año de Aplicación:** 2021

#### **II. OBJETIVOS**

##### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

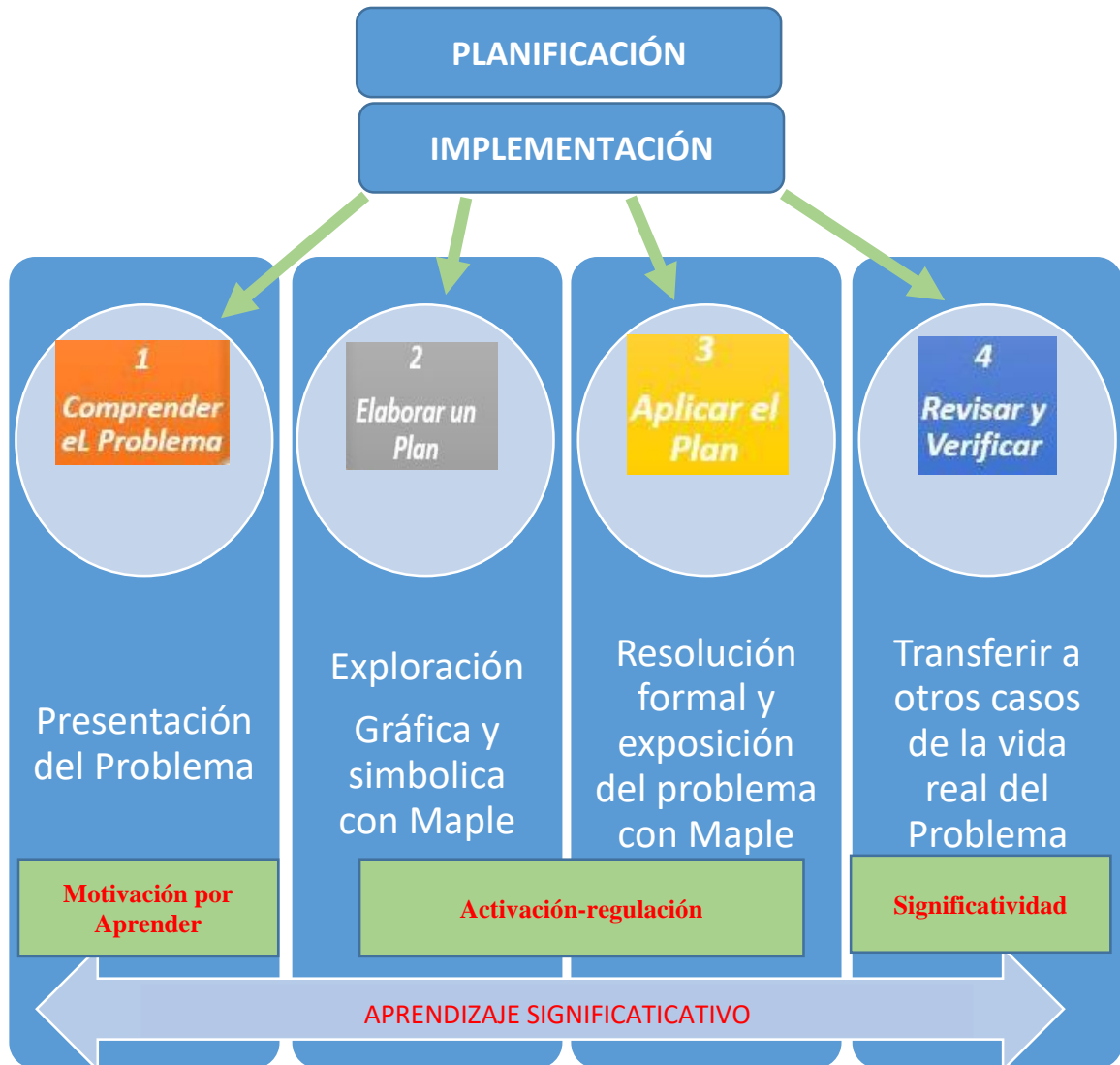
Desarrollar aprendizajes significativos respecto a las funciones matemáticas usando el modelo didáctico MAPOL en los estudiantes del I ciclo de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”

##### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Presentar problemas en la que mediante la comprensión se establezcan los datos que lleven a la solución de los mismos.
- Establecer un plan de Solución a los problemas establecidos mediante la exploración gráfica y simbólica con el uso del Software Maple.
- Resolver los problemas utilizando el plan seleccionado y las herramientas adecuadas del Software Maple.
- Revisar y Verificar la solución de los problemas resueltos y compararlos con otros problemas relacionados con la vida real.

### III. FUNDAMENTACIÓN

Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG



**Bases Epistemológicas:** Teoría de Resolución de Problemas de Polya y Teoría del Aprendizaje mediante ordenador de Papert.

**Principios:** Derecho humano fundamental y habilitador que garantice el trato de igualdad universal en la educación en todas las personas

**Pilares:** Aprender a ser, aprender a conocer, aprender a vivir juntos y aprender a hacer

**Desarrollo Sostenible:** educación de calidad, igualdad de género, inclusión y equidad, la oportunidad de los aprendizajes (UNESCO 2016)

La presente propuesta está basado en el Modelo de Pólya con la Integración del Software Matemático MAPLE de allí el nombre de Modelo Didáctico "MAPOL" en donde en cada uno de los pasos de Pólya se utiliza el programa MAPLE, y que de manera integrada van logrando el desarrollo de las dimensiones del aprendizaje significativo, así tenemos que en el primer paso de la presentación del problema al comprenderlo se activa la motivación por aprender por tanto el problema que se propone debe ser relevante y pertinente para generar la expectativa en el estudiante, en el paso dos, se debe elaborar un plan, para esto se deben utilizar las diferentes herramientas de Maple como el uso de comandos graficadores y comandos simbólicos para explorar las posibles soluciones del problema hasta encontrar el planteamiento adecuado a la solución del problema que correspondería al tercer paso del método de Pólya, en esta dos últimas instancias, la segunda y la tercera es que se refuerzan los mecanismos de Activación y Regulación de los aprendizajes significativos; y por último en el cuarto paso de Pólya que es la revisión y la verificación se muestra en la exactitud de la solución del problema que nos ofrece Maple y por tanto nos da la seguridad de generalizar la aplicación de los conocimientos adquiridos, los mismos que son transferidos a otros problemas de la vida realidad concretizándose de esta manera la significatividad del aprendizaje requerido por los estudiantes.

Para la elaboración del modelo se han tenido en cuenta las teorías de Resolución de Problemas de Pólya y la teoría del Aprendizaje mediante ordenador de Papert.

## **PILARES**

La UNESCO en la educación para el siglo XXI plantea los pilares de la educación según Delors (1994) como aprender a ser, aprender a conocer, aprender a vivir juntos y aprender a hacer. Aprender a conocer tiene que ver con el acopio, apropiación y utilización de instrumentos para formar competencias y habilidades básicas y de orden superior que le permitan al estudiante seguir aprendiendo, descubriendo, innovando, comprendiéndose a sí mismo y a los demás para actuar en un contexto inmediato. El aprender a ser implica el desarrollo de la persona del estudiante en sus diversas dimensiones para ser autónomo, emitiendo juicios valorativos y actuar con responsabilidad en su

entorno sociocultural de actuación. El aprender a hacer tiene que ver con la fuerza interna que lo impulsa a su actuación personal y con los demás, implica la actuación en la escuela, familia y medio social para influir en los demás. Aprender a vivir juntos implica la vivencia común con los demás bajo un sistema de valores y empatía hacia una vida saludable.

La UNESCO (2016) en la agenda educativa al 2030 plantea nuevos desafíos que forman parte de los principios de la educación proyectados hasta este año. Dentro de estos pilares en la agenda al 2030 tenemos la educación de calidad, igualdad de género, inclusión y equidad, la oportunidad de los aprendizajes. En equidad e inclusión se busca alcanzar que la educación sea transformadora, siempre en la búsqueda de superar la exclusión, desigualdad, marginación, participación y disparidad de los estudiantes para ello se deben generar políticas que incluyan a los menos favorecidos vigilando que nadie se quede rezagado. Asimismo la igualdad de género que se constituye en el compromiso de los estados para erradicar las diferencias en este tipo de conflictos en los diferentes niveles de concreción de la realidad nacional en la discriminación de género. La educación de calidad implica mejorar los estándares nacionales e internacionales de los resultados de aprendizajes de los estudiantes, para ello se debe fortalecer diversos aspectos del sistema educativo en sus procesos, docentes, medios, materiales, remuneración, motivaciones, calificación docente, mejoramiento de bandas de internet, recursos, entre otros. Lo que se busca que sea una educación que no sólo forme en lo cognitivo; sino en lo emocional, actitudinal, en el sistema de valores, en habilidades superiores, entre otros. El estudiante debe tener la oportunidad del aprendizaje en los diversos niveles y modalidades y contextos donde se forme el discente. Para ello se debe generar las condiciones para que el estudiante se forme.

## **PRINCIPOS**

La agenda educativa de la visión de la educación al año 2030 propuesta por la UNESCO (2016) plantea los principios de la educación como derecho humano fundamental y habilitador que garantice el trato de igualdad universal en la educación en todas las personas, que reciban una educación de calidad y que



incluya a todos de las diferentes generaciones. Asimismo considera la educación como bien público que los estados deben garantizar a través de procesos participativos, y con políticas públicas dirigidas a alcanzar el bien común de una sociedad civil que demanda a la escuela pública y privada una educación de calidad y que forme al ritmo de los avances de los tiempos actuales. De igual modo, la igualdad de género que donde varones y mujeres tengan las mismas oportunidades de abrazar una educación de calidad y bajo las mismas condiciones en los diferentes niveles y modalidades en vías de alcanzar el éxito en el desarrollo de las competencias.

## **ENFOQUES**

El **enfoque de derecho** que plantea que el estudiante es un sujeto de derecho a una educación con capacidad para exigir y defender sus derechos que le asisten. Esto significa que es estudiante es un ciudadano con deberes y participante de una sociedad con vida democrática, lo que implica que la democracia se consolide con libertad individual y con derechos colectivos en cuestiones públicas para que se fortalezca la convivencia procurando reducir los conflictos. Esto implica el reconocimiento y valoración del derecho individual y colectivo en el espacio público y privado donde el niño es el protagonista y sujeto del derecho y ejercicio democrático.

El **enfoque inclusivo** que implica que nadie se quede sin estudiar sin discriminación y diferencias de raza, género, condición, religión, social, o estilo de aprendizaje. Esto tiene que ver con la enseñanza en la educación que debe darse con todas las oportunidades y sin condiciones para alcanzar grandes resultados.

El **enfoque de igualdad de género**, implica que el varón y la mujer tienen las mismas potencialidades de aprendizaje pleno. Esto tiene que ver con la valoración de necesidades, comportamientos, necesidades y aspiraciones de ambos sexos que son importantes para el mejoramiento de la educación.

## 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> Calculo Diferencial
<b>SECUENCIA N° 1</b> <b>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:</b> Funciones
<b>Tema general:</b> Dominio y rango de una función
<b>Contenidos:</b> Definición de función. Dominio de una función. Rango de una función.
<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b> 2 horas
<b>Nombre del Docente:</b> Walter Arriaga Delgado
<b>Propósitos de la clase:</b> Define intuitiva y formalmente una función y determina su dominio y rango.
<b>Estándar:</b> Resuelvo y determino el dominio de una función utilizando propiedades de los números reales respecto a ecuaciones e inecuaciones.
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b> Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para determinar el dominio y rango de una función.
<b>Competencias:</b> Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<b>Actividades de Inicio:</b> Organizados en el aula iniciaremos una observación de algunas <b>gráficas relacionadas con la vida real</b> en la pizarra, posteriormente se realizarán preguntas: ¿Qué figuras observas? ¿Cuáles son funciones? ¿Por qué?
<b>Actividades de Desarrollo:</b> Dibujaré en Maple presentadas con el Proyector Multimedia una circunferencia, una recta y una parábola para que puedan observar los estudiantes. Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar respecto de las gráficas, a las que son relaciones y las que son funciones. Además, se realizarán preguntas para dicha verificación: ¿Es la circunferencia una función?

¿Es la recta una función?

¿Es la parábola una función?

¿Cómo puedes verificar que tu respuesta es la correcta?

Seguidamente realizaremos algunos trazos para explicar quienes de las gráficas presentadas en Maple presentadas con el Proyector Multimedia son funciones.

### Actividades de Cierre:

Trazando rectas verticales a las gráficas se les indicará que las gráficas para las cuales una recta vertical las corta en un solo punto, constuirán una función y así se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.

### Transferencia:

Escribe una lista de 5 gráficas que constituyan funciones.

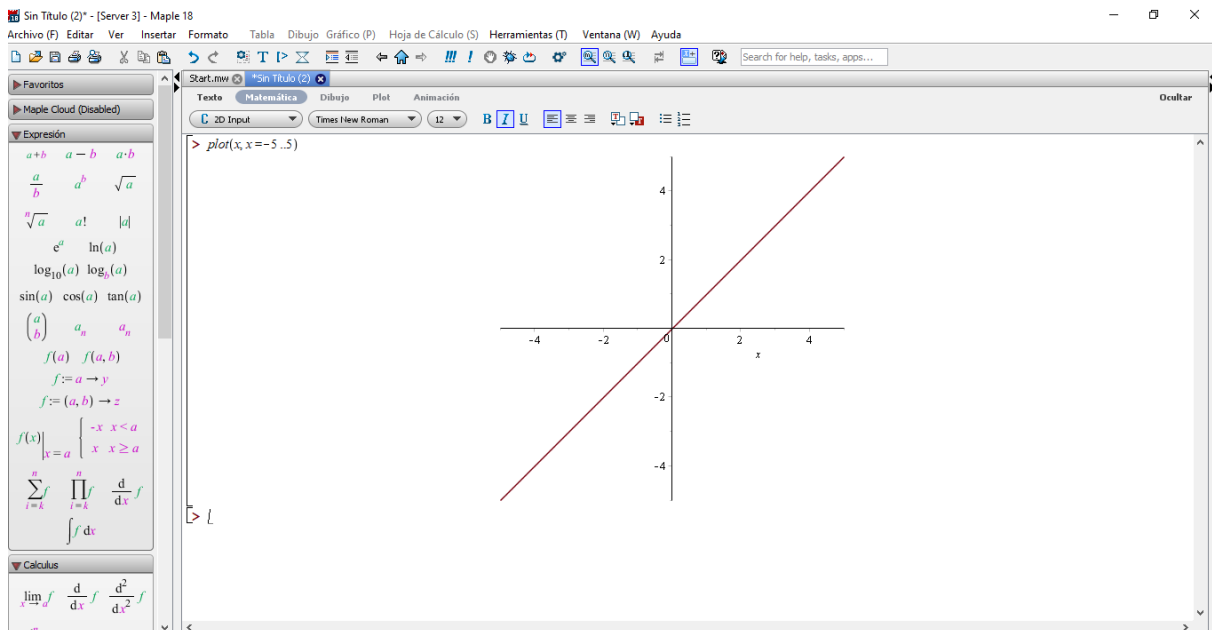
### Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

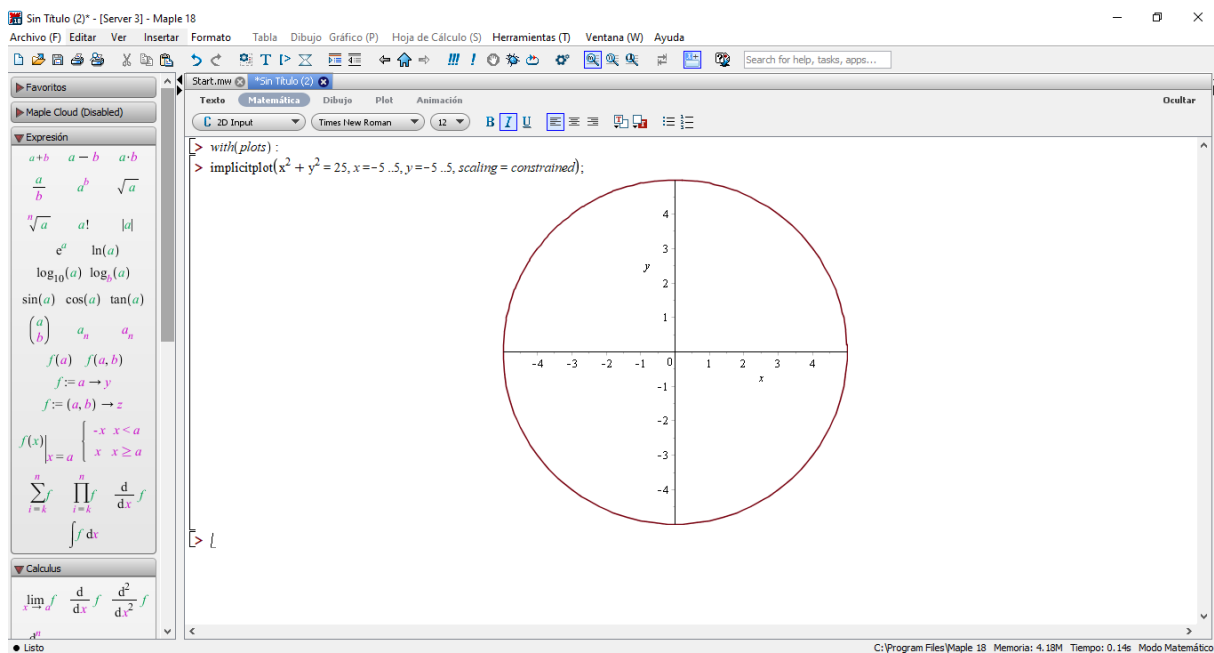
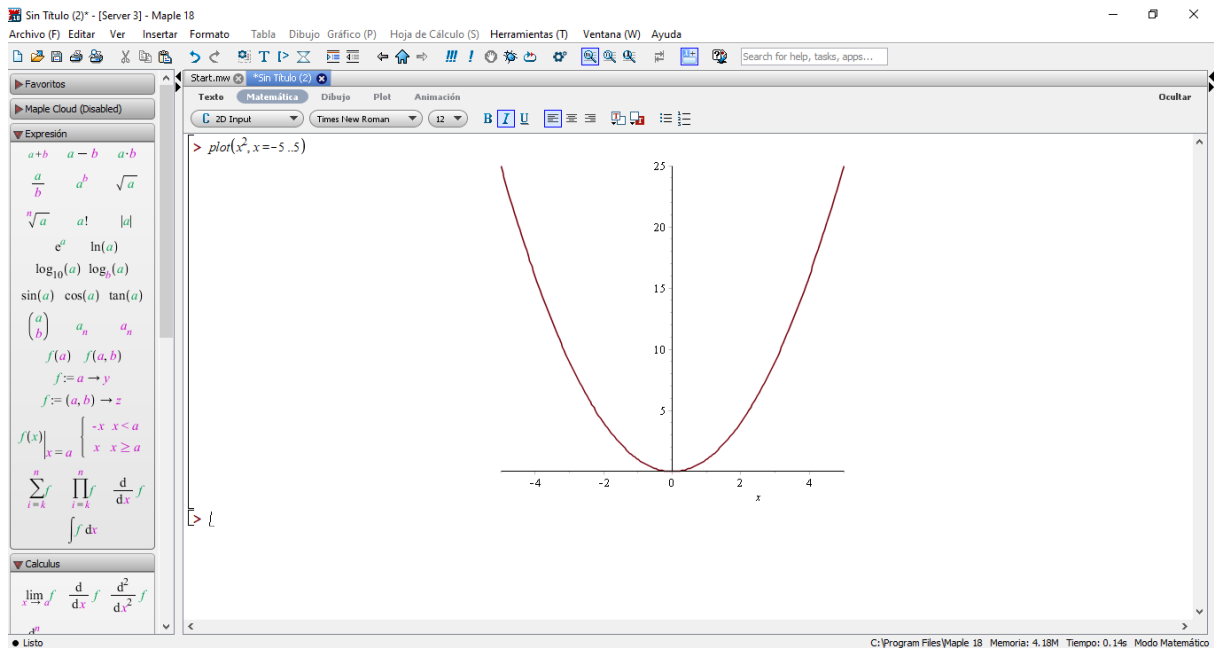
Interpretar y utilizar condiciones suficientes para identificar una función.

### Recursos:

Productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

### Bibliografía:





**ASIGNATURA:**

Calculo Diferencial

**SECUENCIA N° 2**

**Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:**

Funciones

**Tema general:**

Función constante, función de primer grado

**Contenidos:**

Dominio, rango y gráfica de una función constante y lineal.

<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b> 2 horas
<b>Nombre del Docente:</b> Walter Arriaga Delgado
<b>Propósitos de la clase:</b> Reconoce la gráfica de una función constante y de una función lineal así como también determina su dominio y rango.
<b>Estándar:</b> Gráfico una función constante y una función lineal y determino su dominio y rango utilizando propiedades de los números reales.
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b> Describe y desarrolla estrategias para graficar una función constante y una función lineal.
<b>Competencias:</b> Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir de las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<b>Actividades de Inicio:</b> Organizados en el aula iniciaremos un diálogo con las siguientes interrogantes: Si el padre de un alumno paga mensualmente una cantidad fija de 800 soles por alquiler de un minidepartamento. ¿Qué gráfica se obtiene al representar el costo del alquiler frente a los meses del año? Si un médico le cobra a la clínica 50 soles por consulta y 20 soles por hora de trabajo. ¿Qué gráfica se obtiene al representar la ganancia del médico en su jornada de 8 horas?
<b>Actividades de Desarrollo:</b> Escribiré en Maple presentadas con el Proyector Multimedia los datos que se obtienen de los enunciados, y trazaré la gráfica para cada una de ellas. Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar que tipos de funciones se han obtenido. Seguidamente realizaremos algunos ejemplos más de funciones constantes y funciones lineales.
<b>Actividades de Cierre:</b> Trazando rectas horizontales y oblicuas se les indicará que las gráficas que correspondan a rectas horizontales son funciones constantes y las oblicuas son funciones lineales y así se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.
<b>Transferencia:</b> Escribe una lista de 5 gráficas que constituyan funciones constantes y 5 gráficas de funciones lineales.

## Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

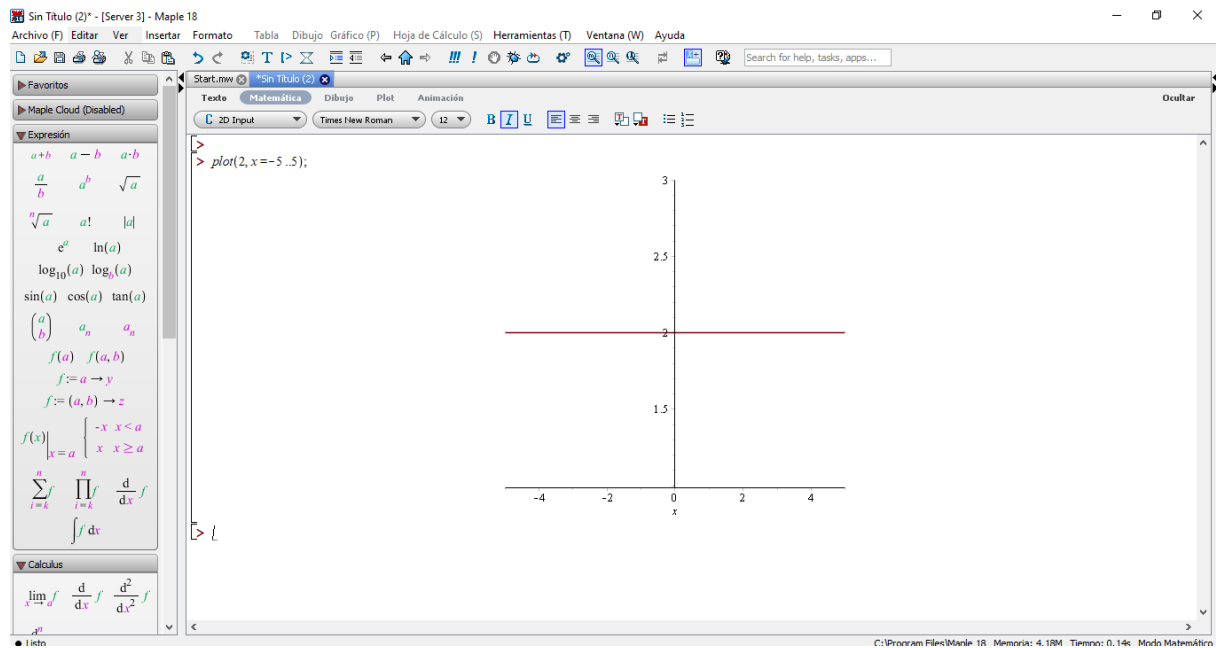
Interpretar y utilizar condiciones suficientes para identificar una función constante y una función lineal.

### Recursos:

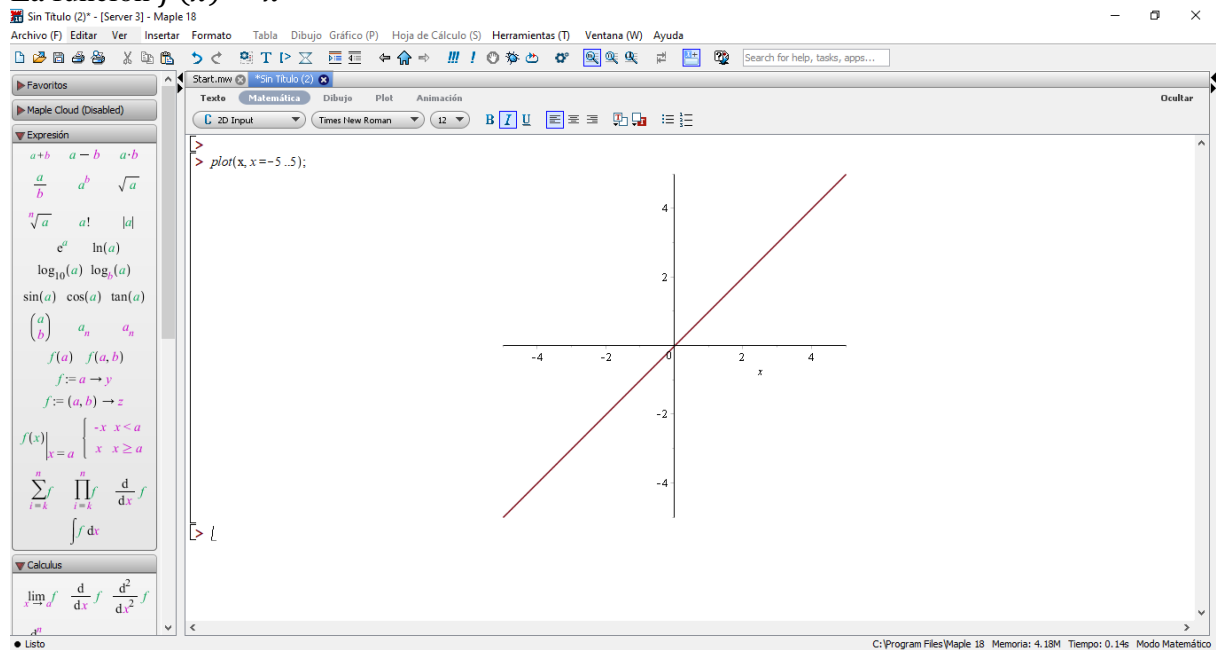
Productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

### Bibliografía:

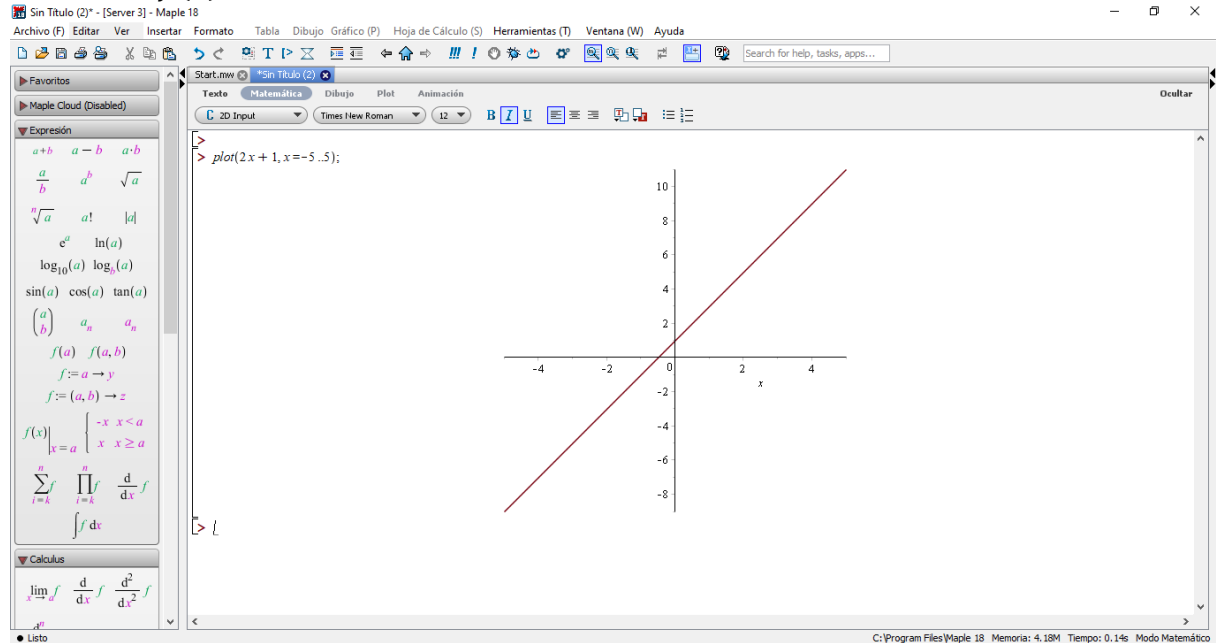
La función  $f(x) = k$ ,  $k = \text{constante}$ .



La función  $f(x) = x$



# La función $f(x) = 2x + 1$



## ASIGNATURA:

Calculo Diferencial

## SECUENCIA N° 3

### Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Funciones

### Tema general:

Función cuadrática

### Contenidos:

Dominio, rango y gráfica de una función cuadrática.

### Duración de la secuencia y número de sesiones:

2 horas

### Nombre del Docente:

Walter Arriaga Delgado

### Propósitos de la clase:

Reconoce la gráfica de una función cuadrática así como también determina su dominio y rango.

### Estándar:

Grafico una función cuadrática y determino su dominio y rango utilizando propiedades de los números reales.

### Derechos básicos de aprendizaje (DBA):

Describe y desarrolla estrategias para graficar una función cuadrática.

### Competencias:

Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.

### Orientaciones generales para la evaluación:

Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de



aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

### Línea de Secuencias didácticas

#### Actividades de Inicio:

Organizados en el aula iniciaremos un diálogo con las siguientes interrogantes:  
Si se patea un balón de futbol. ¿Cómo se describe la trayectoria que describe el balón?

#### Actividades de Desarrollo:

Dibujaré en Maple presentadas con el Proyector Multimedia la trayectoria que describe el balón al ser pateado, luego se identificarán el vértice y la orientación.  
Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar el tipo de función que se ha obtenido.  
Seguidamente realizaremos algunos ejemplos más de funciones cuadráticas.

#### Actividades de Cierre:

Trazando trayectorias parabólicas se les indicará al estudiante como calcular su vértice y así se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.

#### Transferencia:

Escribe una lista de 5 gráficas que funciones cuadráticas.

#### Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

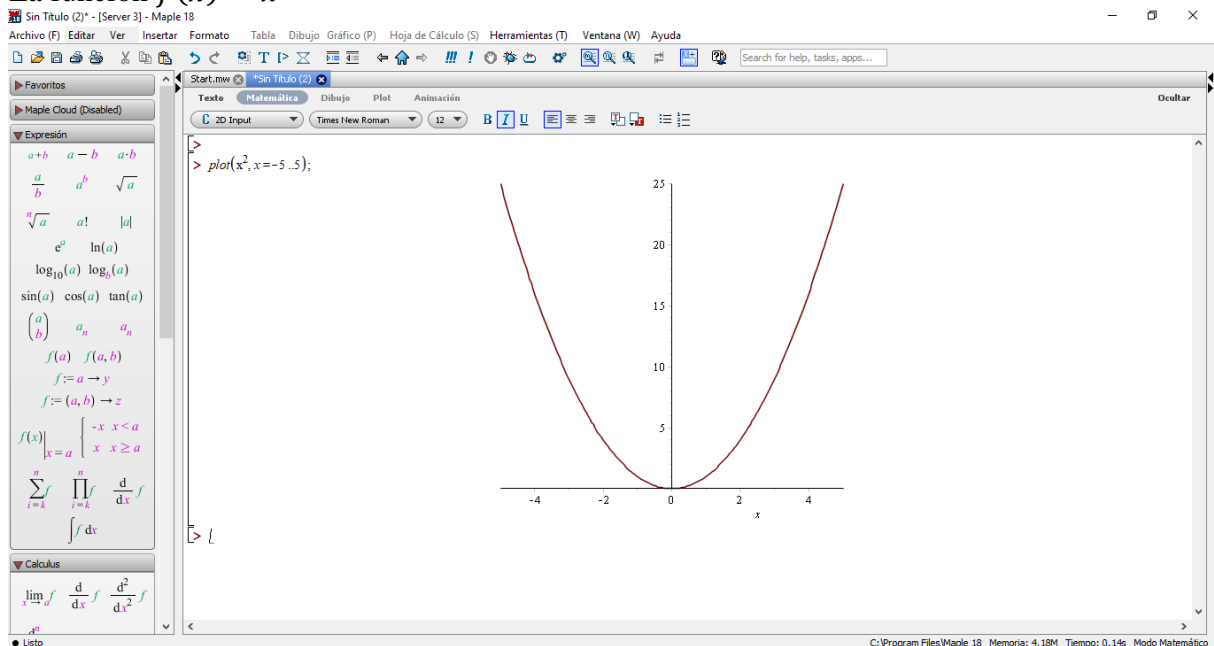
Interpretar y utilizar condiciones suficientes para identificar una función cuadrática.

#### Recursos:

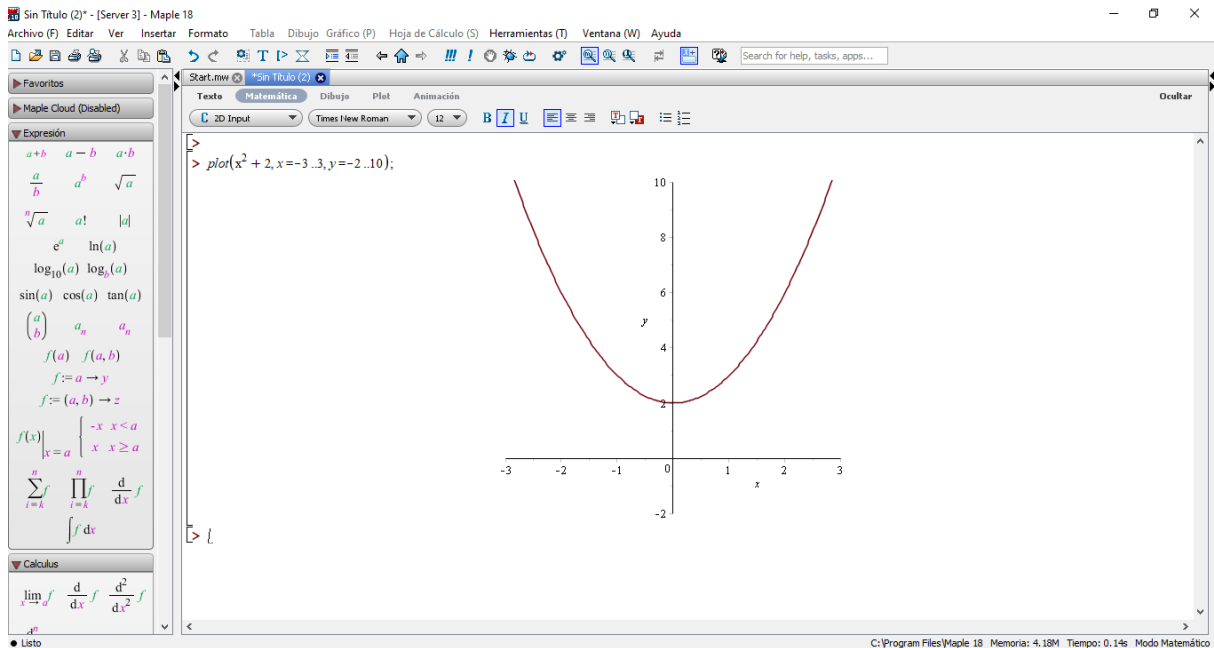
Productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

#### Bibliografía:

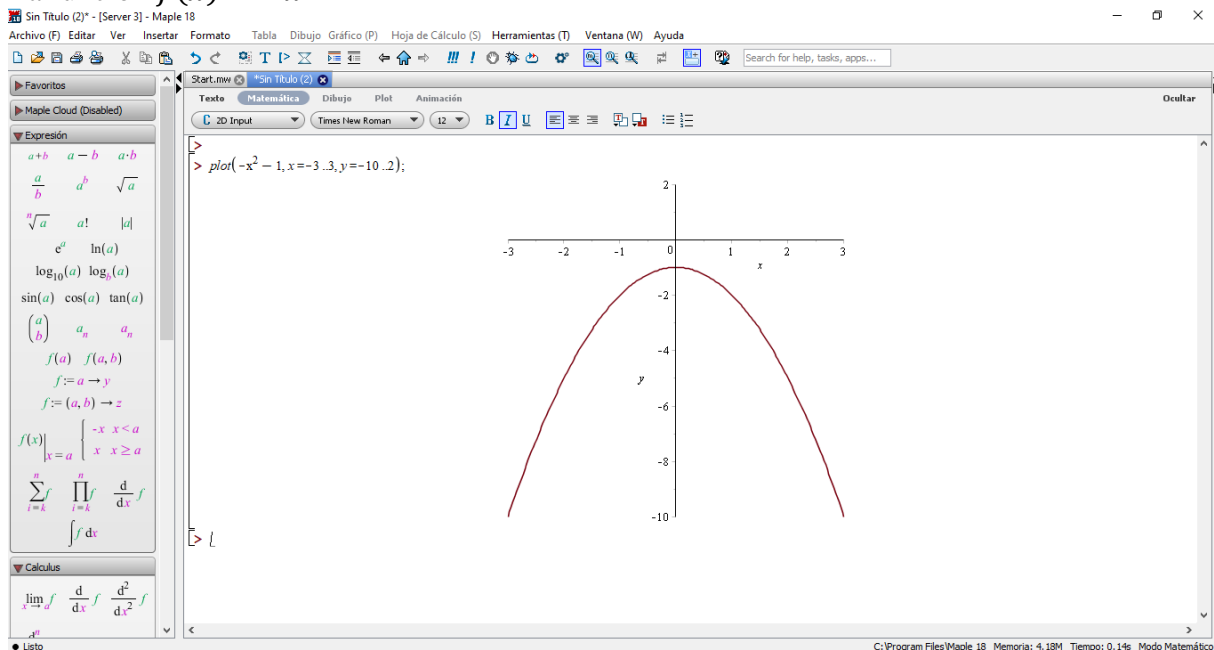
### La función $f(x) = x^2$



### La función $f(x) = x^2 + 2$



La función  $f(x) = -x^2 - 1$



**ASIGNATURA:**

Calculo Diferencial

**SECUENCIA N° 4**

**Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:**

Funciones

**Tema general:**

Función raíz cuadrada

**Contenidos:**

Dominio, rango y gráfica de una función raíz cuadrada.

<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b> 2 horas
<b>Nombre del Docente:</b> Walter Arriaga Delgado
<b>Propósitos de la clase:</b> Reconoce la gráfica de una función raíz cuadrada así como también determina su dominio y rango.
<b>Estándar:</b> Grafico una función raíz cuadrada y determino su dominio y rango utilizando propiedades de los números reales.
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b> Describe y desarrolla estrategias para graficar una función raíz cuadrada.
<b>Competencias:</b> Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<p><b>Actividades de Inicio:</b></p> <p>Organizados en el aula iniciaremos un diálogo: Se les indica que la función raíz cuadrada se encuentra vinculada a la <b>teoría lineal de las olas</b>, esta teoría indica que la raíz cuadrada del producto de la profundidad del agua por aceleración de la gravedad es la celeridad o velocidad de la onda que se acerca a la costa en aguas poco profundas.</p> $C = f(h) = \sqrt{g \times h}$ <p>Esta misma fórmula se utiliza para determinar la velocidad de los <b>tsunamis</b> y permite conocer el tiempo que demorará en azotar a una costa en particular.</p>
<p><b>Actividades de Desarrollo:</b></p> <p>Dibujaré en Maple presentadas con el Proyector Multimedia la gráfica de una función raíz cuadrada.</p> <p>Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar el dominio y rango de la función raíz cuadrada.</p> <p>Seguidamente realizaremos algunos ejemplos más de funciones raíz cuadrada.</p>
<p><b>Actividades de Cierre:</b></p> <p>Trazando gráficas de raíz cuadrada se les indicará al estudiante como calcular su dominio y rango y así se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.</p>
<p><b>Transferencia:</b></p> <p>Escribe una lista de 5 gráficas que constituyan funciones raíz cuadrada.</p>
<b>Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje</b>

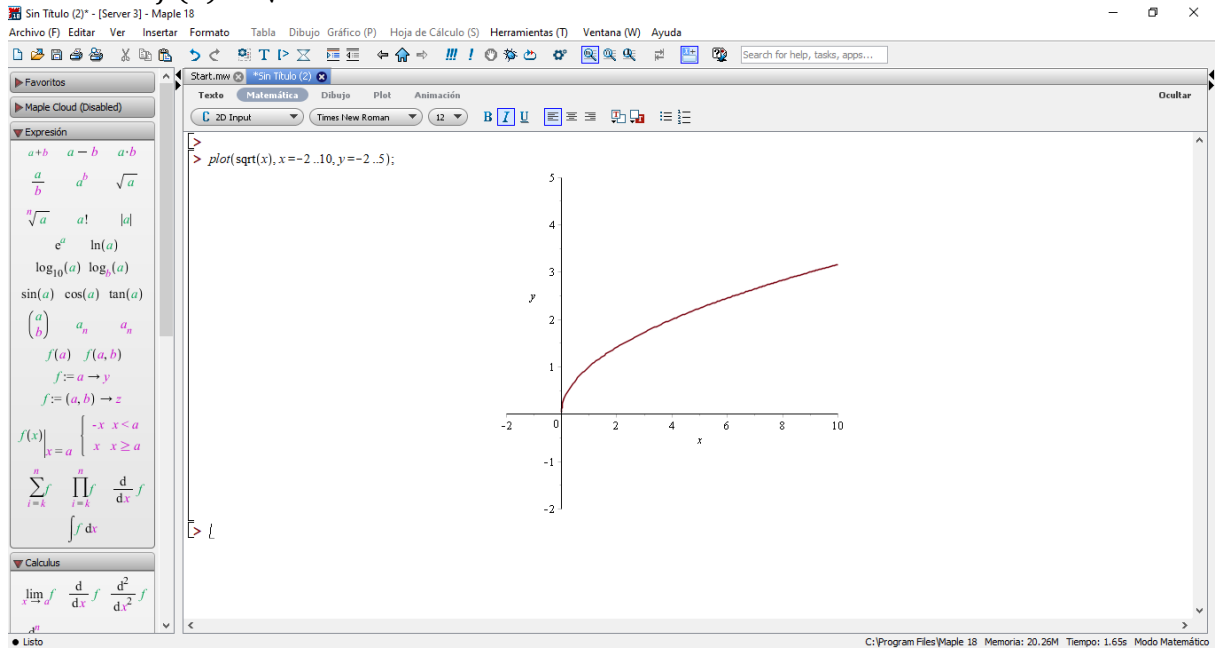
Interpretar y utilizar condiciones suficientes para identificar una función raíz cuadrada.

**Recursos:**

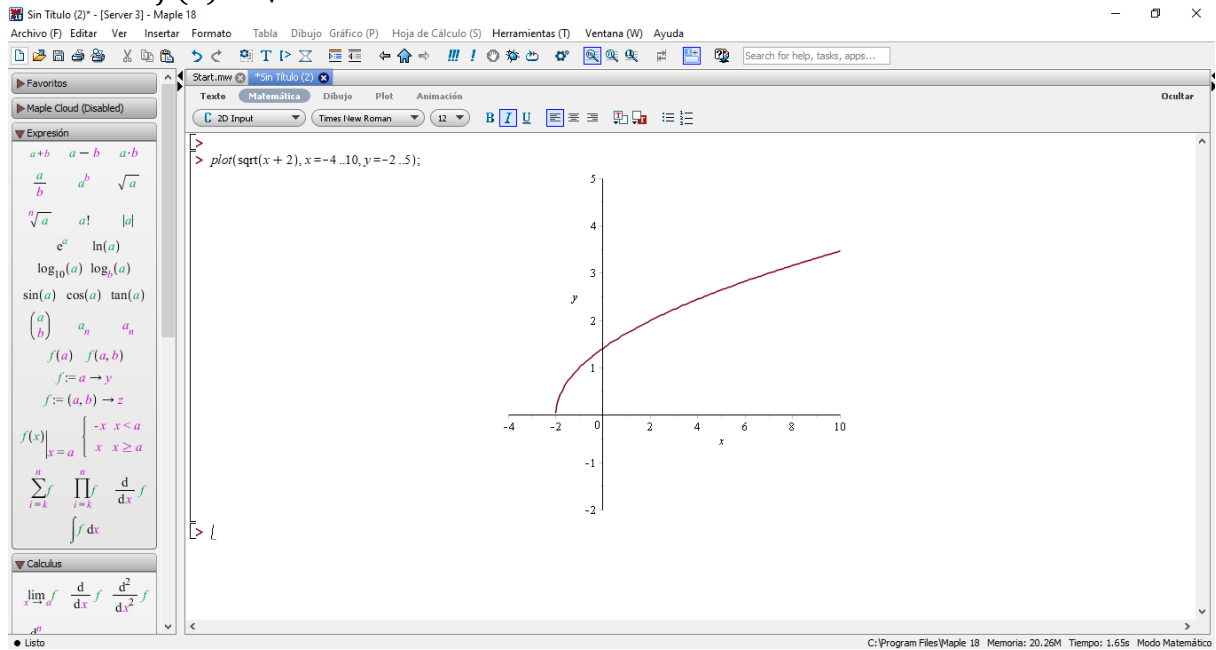
Productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

**Bibliografía:**

La función  $f(x) = \sqrt{x}$



La función  $f(x) = \sqrt{x+2}$



<b>ASIGNATURA:</b> Calculo Diferencial
<b>SECUENCIA N° 4</b> <b>Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:</b> Funciones
<b>Tema general:</b> Función polinómica
<b>Contenidos:</b> Dominio, rango y gráfica de una función polinómica.
<b>Duración de la secuencia y número de sesiones:</b> 2 horas
<b>Nombre del Docente:</b> Walter Arriaga Delgado
<b>Propósitos de la clase:</b> Reconoce la gráfica de una función polinómica así como también determina su dominio y rango.
<b>Estándar:</b> Grafico una función polinómica y determino su dominio y rango utilizando propiedades de los números reales.
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA):</b> Describe y desarrolla estrategias para graficar una función polinómica.
<b>Competencias:</b> Resolución de problemas – comunicación – Argumentación.
<b>Orientaciones generales para la evaluación:</b> Se hará uso de listas de chequeo elaboradas a partir las matrices de referencia de aprendizaje del ICFES tomadas para esta propuesta innovadora.

<b>Línea de Secuencias didácticas</b>
<b>Actividades de Inicio:</b> Organizados en el aula iniciaremos un diálogo: Se les hace de conocimiento a los estudiantes acerca de la importancia de las funciones polinómicas como modelos que describen relaciones entre dos variables que intervienen en diversos problemas y fenómenos que provienen del mundo real.
<b>Actividades de Desarrollo:</b> Dibujaré en Maple presentadas con el Proyector Multimedia la gráfica de una función polinómica. Preguntaré a tres estudiantes si pueden identificar el dominio y rango de la función polinómica. Seguidamente realizaremos algunos ejemplos más de funciones polinómicas.
<b>Actividades de Cierre:</b> Trazando gráficas de funciones polinómicas se les indicará al estudiante como calcular su

dominio y rango, además se les hace conocer que si las funciones son polinómicas de grado par entonces sus extremos siempre apuntan en la misma dirección, pero si es de grado impar sus extremos apuntan a direcciones contrarias, y así se concluirá la actividad, verificando los aprendizajes.

**Transferencia:**

Escribe una lista de 5 gráficas que constituyan funciones polinómicas.

**Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje**

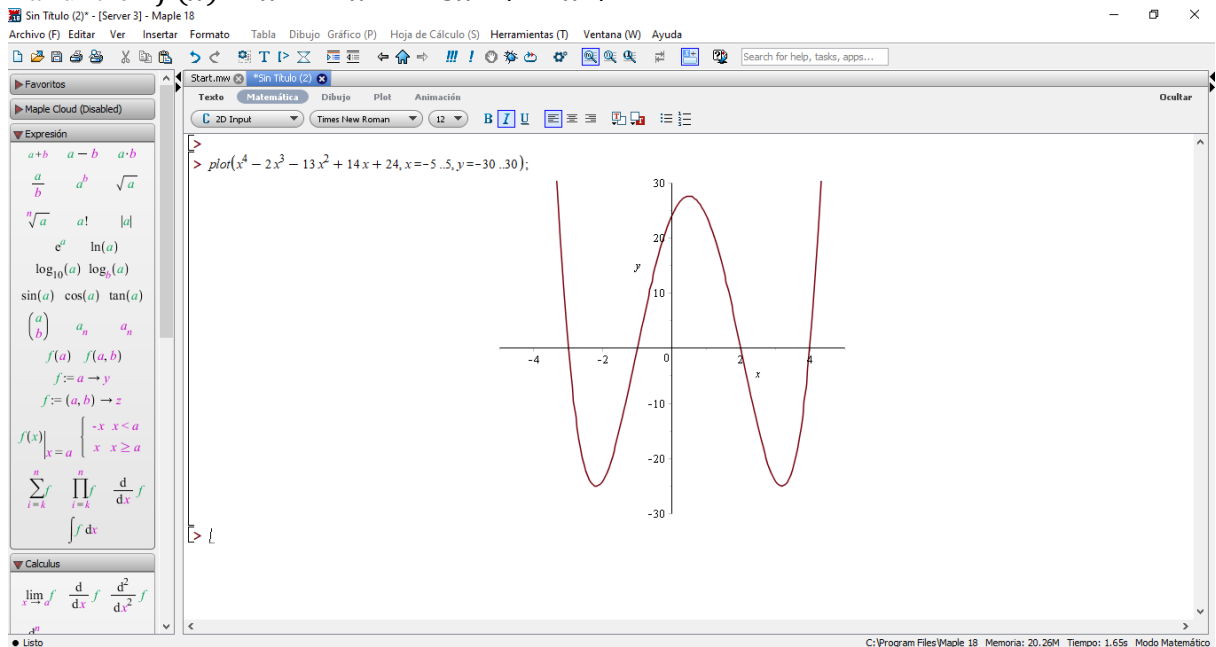
Interpretar y utilizar condiciones suficientes para identificar una función polinómica.

**Recursos:**

Productos, carteles con precios, carteles, tabla de valor posicional, Fichas circulares, cinta.

**Bibliografía:**

La función  $f(x) = x^4 - 2x^3 - 13x^2 + 14x + 24$



La función  $f(x) = x^5 - 2x^4 - 13x^3 + 14x^2 + 24x$



Search for help, tasks, app...

Favoritos

Maple Cloud (Disabled)

Expresión

Mathematical symbols and functions including:  $a+b$ ,  $a-b$ ,  $a \cdot b$ ,  $\frac{a}{b}$ ,  $a^b$ ,  $\sqrt{a}$ ,  $\sqrt[n]{a}$ ,  $a!$ ,  $|a|$ ,  $e^a$ ,  $\ln(a)$ ,  $\log_{10}(a)$ ,  $\log_b(a)$ ,  $\sin(a)$ ,  $\cos(a)$ ,  $\tan(a)$ ,  $\binom{a}{b}$ ,  $a_n$ ,  $a_n$ ,  $f(a)$ ,  $f(a, b)$ ,  $f := a \rightarrow y$ ,  $f := (a, b) \rightarrow z$ ,  $f(x) \Big|_{x=a}$ ,  $\begin{cases} -x & x < a \\ x & x \geq a \end{cases}$ ,  $\sum_{i=k}^n f$ ,  $\prod_{j=k}^n f$ ,  $\frac{d}{dx} f$ ,  $\int f dx$ .

Calculus

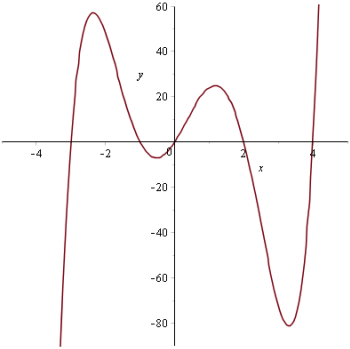
Calculus symbols:  $\lim_{x \rightarrow a} f$ ,  $\frac{d}{dx} f$ ,  $\frac{d^2}{dx^2} f$ .

Start.mw Sin Titulo (2)

Texto Matemática Dibujo Plot Animación

C 2D Input Times New Roman 12 B I U

> plot(x^5 - 2x^4 - 13x^3 + 14x^2 + 24x, x = -5..5, y = -90..60);



>

<b>LISTA DE COTEJO</b>				
<b>ASPECTO A EVALUAR</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>
Reconoce las diferencia entre función y relación				
Realiza el gráfica de una función a partir del contexto del problema				
Identifica los datos y la incógnita dentro del problema				
Es creativa la estrategia para graficar funciones constantes, lineales, cuadráticas, raíz cuadrada y polinómicas.				
Cumple con su rol dentro del grupo				
Colabora con los compañeros que tienen menor desempeño				
Si tienes dificultad pide ayuda a su compañera y/o profesor				
Al finalizar la actividad alcanzaste los propósitos propuestos				



## ANEXO 05: Validación de la propuesta



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

#### CRITERIO DE EXPERTOS

##### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Edgar Daniel Alarcón Díaz
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16703281
- 1.4. Centro de labores: Sub Director de la I.E “Mariano Melgar”
- 1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo didáctico MAPOL.
- 1.6. Título de la Investigación:  
  
Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
  
Arriaga Delgado Walter

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



Edgar Daniel Alarcón Díaz

FIRMA DE EVALUADOR  
DNI: 16703281

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

### CRITERIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: John William Caján Alcántara
- 1.2. Grado académico: Doctor en Administración de la Educación  
Licenciado en Educación: Especialidad Física y Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16536923
- 1.4. Centro de labores: Docente Pre Grado Universidad César Vallejo-Chiclayo  
Docente del Instituto Superior Pedagógico “Sagrado Corazón de Jesús”
- 1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo didáctico MAPOL.
- 1.6. Título de la Investigación:  
Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
Arriaga Delgado Walter

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. John William Chuján Alcántara  
 CIP. N° 192264 - CPP. N° 278925



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

### **CRITERIO DE EXPERTOS**

#### **I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Luis Montenegro Camacho
- 1.2. Grado académico: Doctor en Educación – Especialidad Matemática
- 1.3. Documento de identidad: DNI N° 16672474
- 1.4. Centro de labores: Docente Pos Grado UCV
- 1.5. Denominación del modelo o programa motivo de validación:  
Modelo didáctico MAPOL.
- 1.6. Título de la Investigación:  
  
Modelo didáctico MAPOL para desarrollar aprendizajes significativos de las funciones matemáticas en estudiantes de ingeniería de la UNPRG.
- 1.7. Autor del instrumento:  
  
Arriaga Delgado Walter

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



-----  
FIRMA DE EVALUADOR  
DNI: 16672474

## ANEXO 06: Autorización de aplicación del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



Lambayeque, 11 de Diciembre de 2020

### Oficio Virtual Nº 073-2020-FICSA-EPIS-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 WALTER ARRIAGA DELGADO, 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. ERNESTO KARLO CELI AREVALO**

Director EPIS

EKCA/cjb.