

DIAGNÓSTICO DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS EN INGRESANTES A UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA

Guillermo Antonio Más Azahuanche/Héctor Hugo Sánchez Carlessi/Julio Alegría
Universidad Ricardo Palma
Colaborador: Andrés Núñez

Recibido: 21 de junio de 2020

Aceptado: 30 de junio de 2020

RESUMEN

Estudio exploratorio de carácter descriptivo orientado a identificar el nivel de conocimientos y habilidades en la asignatura de Matemática que poseen los alumnos ingresantes a estudiar una carrera profesional en una Universidad Privada de Lima.

El estudio se realizó con una muestra inicial de 715 y posteriormente con una muestra definitiva depurada de 630 estudiantes del I semestre académico del Programa de Estudios Básicos, correspondientes al semestre lectivo 2020-I, ingresantes a las diversas carreras profesionales que imparte la Universidad.

Se elaboró un instrumento ad-hoc que exploraba los principales indicadores de competencias matemáticas que debe haber logrado todo estudiante que egresa de la secundaria, de acuerdo con los planes curriculares respectivos.

La aplicación del instrumento fue on line para lo cual se le dio un tiempo de ejecución de 100 minutos para que desarrollen el instrumento de 20 reactivos.

Los resultados han permitido identificar las tendencias de la estadística descriptiva y la distribución percentil de la muestra en general, obteniéndose valores importantes para proponer las recomendaciones respectivas para una mejor enseñanza de la matemática básica a nivel universitario.

Palabras Clave: Diagnóstico, competencias matemáticas, estadística descriptiva, Percentil.

INTRODUCCIÓN

Problema

La matemática es considerada un curso básico para toda carrera de estudios superiores. El problema central que acusan los estudiantes ingresantes a una carrera profesional universitaria es el bajo nivel de aprendizaje y logro en la asignatura de matemática. Gran parte de los alumnos que estudian el I Semestre Académico resultan con un rendimiento bajo o desaprobatorio en la asignatura de Matemática Básica lo que le impide continuar con la línea de matemática en el respectivo currículum de estudios. El problema es común a todos los estudiantes, en especial a aquellos que siguen carreras profesionales en los que se espera se aplique poca matemática, tales como derecho, lenguas modernas, biología, psicología y medicina.

El bajo rendimiento logrado por la mayoría de estudiantes desmotiva a muchos de ellos ya que al salir desaprobados se van retrasando o abandonan los estudios.

Objetivos

En el estudio se plantearon los siguientes objetivos:

- 1.- Obtener un diagnóstico de las habilidades matemáticas que presentan los alumnos ingresantes al I Semestre Académico 2020-I de la Universidad Ricardo Palma de Lima, que permita elaborar una tabla percentil que sirva de base para estudios similares posteriores respecto del curso de matemática.
- 2.- Comparar los resultados obtenidos entre estudiantes ingresantes de carreras profesionales diferenciadas.
3. Identificar el nivel de logro del aprendizaje de la matemática según áreas específicas estudiadas en el nivel secundario.

Antecedentes

Estudios realizados por OCDE, Las pruebas PISA.-

De acuerdo con los resultados reportados en las pruebas PISA (Program for International Student Assessment), desde el año 2000 hasta el año 2018 en donde el Perú ha participado, se tiene que las evaluaciones en razonamiento numérico o matemático, los alumnos del 5to de Secundaria han salido entre los últimos del conjunto de países participantes.

En los años en que ha participado el Perú (2000, 2009, 2012, 2015) nuestros alumnos están en los últimos lugares en las pruebas de razonamiento numérico, (Sánchez y Reyes, 2017)

En la evaluación PISA 2000 el Perú quedó en el último lugar en razonamiento numérico del total de países considerados en la evaluación. En la evaluación y publicación de PISA 2009 igualmente se nos ubicó en los últimos lugares en razonamiento numérico. En la publicación del año 2013 sobre resultados de la evaluación del 2012 el Perú quedó en 66º (último lugar) en Matemática con un puntaje de 368 sobre un total máximo de 613 puntos que obtuvo China. (Sánchez y Reyes, 2017).

En uno de los últimos estudios de la OCDE (2016), se reporta los resultados de PISA 2015. De los datos obtenidos de los 64 países participantes se señala que la región de América Latina está por debajo de los estándares globales de rendimiento escolar. Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre las diez naciones cuyos estudiantes tienen el nivel más bajo en áreas como las matemáticas, la ciencia y la lectura. Perú es el país con el mayor porcentaje de estudiantes de 15 años que no superan el promedio establecido por la OCDE tanto en lectura (60%) como en ciencia (68,5%). Además, es uno de los peores situados en matemáticas (74,6%), solo por detrás de Indonesia.

El gran reto para el Ministerio de Educación en estos últimos años ha sido poder elevar el nivel de rendimiento de los alumnos en el rubro de matemática lo que implica elevar su razonamiento numérico y consecuentemente su razonamiento matemático (MINEDU, 2015).

Entre los años 2002-2003 (Sánchez y Reyes, 2003) realizaron un estudio orientado a identificar al nivel de comprensión lectora y razonamiento numérico en alumnos

ingresantes. En cuanto a la **Prueba de razonamiento numérico**, estuvo conformada por 20 reactivos comprendiendo series numéricas, cálculo aritmético, porcentajes, regla de tres, valor posicional de números y operaciones numéricas combinadas. Los contenidos de los problemas numéricos versaron sobre situaciones de la vida cotidiana.

El tiempo de duración de la aplicación fue de 30 minutos.

Los Criterios de Calificación, fueron determinados teóricamente y con fines de análisis, se han considerado los siguientes criterios como normas de comparación:

Puntaje	CALIFICACIÓN
1-5	Deficiente razonamiento numérico
6-8	Muy bajo razonamiento numérico
9-10	Bajo razonamiento numérico
11-15	Regular razonamiento numérico
16-18	Buen razonamiento numérico
19-20	Muy Buen razonamiento numérico

Con relación al razonamiento numérico la tabla 01, adjunta (Sánchez y Reyes, 2003), presenta los resultados obtenidos en la prueba de razonamiento numérico según carreras profesionales.

Tabla 01.- Resultados de la prueba de razonamiento numérico, años 2002-I y 2003-I

CARRERA PROFESIONAL	2002-I	2003-I
ADMINISTRACION	9.54	11.51
ARQUITECTURA	13.73	15.19
BIOLOGIA	10.32	13.94
CONTABILIDAD	10.05	10.87
ECONOMIA	10.04	13.40
INGENIERIA CIVIL	12.04	13.57
INGENIERIA ELECTRONICA	12.97	15.25
INGENIERIA INDUSTRIAL	11.52	14.93
INGENIERIA INFORMATICA	11.06	14.36
MEDICINA HUMANA	13.59	16.06
PSICOLOGIA	8.82	11.89
TRADUCCION	9.38	11.21
TURISMO Y HOTELERIA	8.03	9.54
TOTAL	11.17	

Del análisis de los resultados por carreras se observa que en el año 2003, y en los anteriores los mayores rendimientos corresponden a:

Medicina Humana (16.06)
Ingeniería electrónica (15.25),
Arquitectura (15.19).

De otro lado los rendimientos más bajos han sido obtenidos por los alumnos de las carreras de:

Turismo (9.54)
Contabilidad (10.87)
Traducción (11.21)

En general considerando las normas referenciales se puede afirmar que los rendimientos obtenidos están en los márgenes de bajo y regular razonamiento numérico.

¿Qué es la matemática?

Para Gil y De Guzmán (2001), la matemática es una actividad vieja y polivalente. Fue un instrumento de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos; entre los pitagóricos se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad. Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo. En el Renacimiento se convirtió en una idónea herramienta para la exploración del universo.

La matemática ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos.

Fundamentalmente la matemática es una ciencia formal, a diferencia de las ciencias fácticas, que se encarga de estudiar las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos. Es la ciencia que estudia las cantidades, los entes abstractos y sus relaciones, así como las formas y la lógica de los elementos, empleando diferentes recursos para hallar soluciones a los diferentes problemas de nuestra existencia, como son algoritmos, modelos en ecuaciones diferenciales, base de datos, gráficos, árboles, máquinas de estado finito, lenguajes de programación, inteligencia artificial en fin usa cualquiera de estos recursos para modelar los eventos que se quiere representar y/o resolver.

¿Por qué es importante conocer matemática?

Según Gil y de Guzmán (2001) sostienen que la actividad matemática se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a modos peculiares de tratamiento, que incluyen:

- a) Una simbolización adecuada, que permite presentar eficazmente, desde el punto de vista operativo, las entidades que maneja;
- b) Una manipulación racional rigurosa;
- c) Un dominio efectivo de la realidad a la que se dirige, primero racional, del modelo mental que se construye, y luego, si se pretende, de la realidad exterior modelada. Más adelante el mismo espíritu matemático se habría de enfrentar con:
 - La complejidad del símbolo (Álgebra);
 - La complejidad del cambio y de la causalidad determinística (Cálculo);
 - La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística)
 - Complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática).

En realidad, la matemática nos ayuda a modelar cualquier evento de la realidad que sin una buena simbolización con una manipulación rigurosa de los procesos con un dominio de la realidad como nos señala Gil y Guzmán no nos podríamos enfrentar a eventos que provienen de la realidad en dos aspectos fundamentales: la complejidad proveniente de multiplicidad (lo que da origen al número y la aritmética) y la complejidad que proviene del espacio (lo que da lugar a la geometría, estudio de la extensión).

La enseñanza de la matemática en el nivel secundario.

El programa en el área de matemáticas en el nivel secundario comprende: Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría. Se debe buscar que el alumno sea competente, de acuerdo a lo siguiente:

En Aritmética:

- Dominio de la simbología matemática. Identificar y denotar números naturales (\mathbb{N}), enteros (\mathbb{Z}), racionales (\mathbb{Q}).
- Dominio de las cuatro operaciones aritméticas. Identificar números racionales (\mathbb{Q}) y resolver problemas reales, aplicando las propiedades y técnicas propias del conjunto de los números racionales. {Adición, sustracción, multiplicación y división (de fracciones) en \mathbb{Q} . Representación decimal de un número racional. Números decimales exactos y periódicos. Comparación. Operaciones con expresiones decimales. Generatriz de un número decimal. Cálculo. Potenciación de base fraccionaria o decimal y exponente entero. Radicación en \mathbb{Q} . Raíz cuadrada.}
- Redondeo de cifras decimales.
- Lectura de números difíciles.
- Saber Racionalizar.
- Aplicar los conceptos de divisibilidad, MCD y MCM en la solución de problemas prácticos. {Caracteres o criterios de divisibilidad. Números primos y compuestos. Factorización de un número en sus factores primos. Máximo Común Divisor de números naturales (método de cálculo). Mínimo Común Múltiplo de números naturales (método de cálculo).}
- Conocer las magnitudes. Resolver situaciones empleando las propiedades de la proporcionalidad. {Razón geométrica. Proporción geométrica. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Regla de tres. Porcentaje. Interés simple. Descuento comercial}
- Reparto proporcional. de aleación o mezcla.
- Anualidades. Resolver problemas de amortización de una deuda por anualidades.
- Tener habilidad numérica: (con series y sucesiones) Progresiones Aritméticas y Geométricas.
- Factoriales. Variaciones. Permutaciones. Combinaciones.
- Conocer teoría de exponentes.

En Álgebra

- Dominar las cuatro operaciones con polinomios con una variable.
- Reconocer y diferenciar relaciones binarias entre elementos de dos conjuntos. Producto cartesiano. {Dominio y rango de relaciones y funciones. Representación gráfica de las relaciones y funciones: Diagrama de flechas, diagrama cartesiano, tabla de doble entrada.}
- Analizar las propiedades y las operaciones en números reales y aplicarlas en la resolución de problemas. {Potenciación en \mathbb{R} . Radicación en \mathbb{R} . Orden en \mathbb{R} . Recta numérica. Valor Absoluto. Intervalos.}

- Realizar operaciones con expresiones algebraicas en \mathbb{R} . {Polinomios. Reducción de términos semejantes. Radicación de monomios. Valor numérico de un polinomio. Factorización.}
- Conocer Productos Notables y Cocientes Notables.
- Conocer Ecuaciones de primer y de segundo orden.
- Resolver ecuaciones e inecuaciones con una variable de primer grado.
- Resolver Ecuaciones de segundo orden.
- Desarrollar Sistema de ecuaciones.
- Reconocer, analizar y representar gráficamente relaciones, funciones y aplicaciones.
- Logaritmos. Resolver problemas de logaritmos aplicando propiedades.

En Geometría

- Identificar las principales figuras geométricas.
- Comprender los conceptos matemáticos fundamentales de la Geometría en el plano y espacio. {conceptos geométricos: Punto, recta, plano y espacio. Conjuntos convexos y no convexos. Posiciones de rectas en el plano y de planos en el espacio. Ángulos en el plano. Medida y congruencia de ángulos. Clases y pares de ángulos (Teoremas). Ángulos en el espacio. Medida clases y pares (Ángulos diedros, ángulos triedros). Perpendicularidad y paralelismo de rectas y planos.}
- Reconocer conceptos y propiedades en triángulos y polígonos para aplicarlos en la solución de ejercicios y problemas geométricos. {Polígonos y poliedros, clasificación. Construcción. Triángulos elementos. Clasificación. Construcción. Congruencia de triángulos. Cuadriláteros. Clasificación.}
- Identificar las relaciones de proporcionalidad entre figuras geométricas y resolver problemas relacionados con el medio ambiente. {Proyecciones. Proyección ortogonal de un punto sobre una recta o sobre un plano. Proyección ortogonal de un segmento sobre una recta. Proyección ortogonal de una recta sobre un plano. Figuras geométricas proporcionales y el Teorema de Thales. Semejanza de triángulos. Casos. Relaciones métricas en el triángulo rectángulo y en el triángulo oblicuángulo. Teorema de Pitágoras.}
- Aplicar los conceptos de área de regiones poligonales en la solución de problemas de la vida real. {Área de regiones poligonales. Área del rectángulo y del cuadrado. Área del Paralelogramo y el triángulo. Área del rombo y del trapecio. Área de un polígono cualquiera.}
- Identificar la circunferencia y las superficies esféricas aplicando propiedades en la solución de problemas. {Circunferencia y superficie esférica. Longitud de la circunferencia. Medida de los ángulos y arcos. Área del círculo y de polígonos regulares.}
- Deducir las fórmulas de áreas y volúmenes de los principales sólidos geométricos, aplicándolos en la solución de problemas. {Sólidos geométricos. Clasificación. Construcción. Áreas y volúmenes. Área lateral, total y volumen de la pirámide y del cono. Área de la superficie esférica y volumen de la esfera.}
- Nociones generales de: Recta. Circunferencia. Parábola. Elipse.

En Trigonometría

- Reconocer y determinar los sistemas de medidas angulares y las funciones trigonométricas de un ángulo en el triángulo rectángulo, para resolver ejercicios con identidades trigonométricas.
- Determinar las funciones trigonométricas en el círculo trigonométrico y usar la tabla de valores naturales, para aplicarlos en la solución de ejercicios con funciones trigonométricas. Conocer las Razones y proporciones trigonométricas.
- Calcular los ángulos de elevación y descenso, aplicando las funciones trigonométricas en la solución de triángulos y de ecuaciones trigonométricas, vinculadas con situaciones de la vida real.

La enseñanza de la matemática básica en el nivel universitario.

La enseñanza de la matemática básica comprende:

- º Teoría de Conjuntos, Relaciones y Funciones,
- º Geometría Analítica, Matrices y Determinantes, Vectores en \mathbb{R}^2 ,
- º Límites y Continuidad de Funciones.

De otro lado la matemática especializada en el nivel universitario comprende:

Aquí podríamos extendernos de acuerdo a la especialidad del estudiante, pero solo daremos alcances genéricos:

- º Cálculo Diferencial. Cálculo Integral.
- º Funciones Vectoriales de Variable Real. Funciones Vectoriales de Varias Variables. Ecuaciones Diferenciales. Series y Sucesiones. Variable Compleja.
- º Matemática Computacional. Métodos Numéricos. Series de Fourier. Transformada de Laplace.
- º Estadística. Probabilidades.

Áreas de competencias y contenido curricular.

Cuadro N° 01. - Áreas de competencias y contenido curricular

Áreas de Competencias	Aritmética	Algebra
Contenido Curricular	Determinar el valor de un cociente. Identifica y denota números primos. Identificar y denotar números irracionales y lectura de sus dígitos. Conocer razones y proporciones. Conoce y opera y calcula porcentajes, conoce aumentos sucesivos y aumentos adquisitivos.	Expresar un enunciado de un problema en una ecuación. Resolver inecuaciones. Relacionar comparando con los términos anteriores. Conocer magnitudes e interpretar su relación entre ellas, Resolver ecuaciones con una incógnita, factorización de polinomios. Conocer y efectuar operaciones con funciones en sus distintas representaciones y propiedades. Interpretar y evaluar funciones par.
Competencia	Capacidad de manejar algoritmos. Manejo de conceptos, símbolos y términos. Tener razonamiento deductivo, interpretar relaciones	Capacidad de manejar algoritmos. Manejo de conceptos, símbolos y términos. Tener razonamiento deductivo, interpretar relaciones. Interpretar expresiones graficas.
Áreas de Competencias	Razonamiento Matemático: Patrones	Geometría
Contenido Curricular	Razona geoméricamente para hallar ángulos. Razona numéricamente para hallar patrones de solución en ejercicios y problemas. Bosqueja gráficamente un problema y observa la solución desde un punto gráfico. Conocer series y sucesiones numéricas y halla relaciones en ellas.	Capacidad de reconocer conceptos y propiedades de los polígonos. Conocer el área de un triángulo, rectángulo, reconoce polígonos, regiones circulares e identificar las relaciones de proporcionalidad entre las figuras geométricas. Distancia entre dos puntos. Interpretar información expresada en un gráfico. Conoce identidades trigonométricas
Competencia	Capacidad de manejar algoritmos. Manejo de conceptos, símbolos y términos. Tener razonamiento deductivo. Descubre patrones de construcción en las relaciones numéricas.	Capacidad de manejar algoritmos. Manejo de conceptos, símbolos y términos. Tener razonamiento deductivo, interpretar expresiones graficas.

En el cuadro N° 01 se presentan las respectivas competencias y los contenidos curriculares de cada una de las áreas de estudio. Esta tabla se ha considerado para la construcción del instrumento respectivo.

Problemas de aprendizaje de la matemática del alumno ingresante

En la enseñanza de la matemática a los estudiantes cuando ingresan a la universidad es opinión generalizada de que se trata de una materia difícil. Es frecuente encontrarnos con alumnos que manifiestan de entrada “no valgo para las matemáticas”, “no las entiendo”, “no me van a salir los ejercicios”, “son muy difíciles”, “siempre me han dado

mal”..... Son viejos fantasmas que tenemos que superar, analicemos un poco lo que ocurre.

Las deficiencias que registra la enseñanza de los alumnos tienen su origen en una crisis en el sistema educativo de primaria y secundaria de nuestro país. Los alumnos suelen aprender tal vez menos del 50% de lo que se espera que aprendan, lo que se llega a aprender está muy por debajo del estándar para sus estudios universitarios. Hay una gran brecha entre lo que se enseña en el nivel secundario. de lo que se enseña en el nivel superior.

Las fallas del sistema educativo tienen una responsabilidad importante en este problema. El sistema educativo actual fue elaborado de acuerdo a las demandas que tenían a mediados del siglo pasado pensando que los conocimientos adquiridos iban a servir durante mucho tiempo para los alumnos, sin tener conciencia que el mundo cambia vertiginosamente en poco tiempo.

La matemática es una asignatura que depara muchas dificultades en el aprendizaje de los alumnos. Entre estos factores que afectan el interés y aprendizaje tenemos:

1º Pre-requisitos académicos:

- No poseen los conocimientos básicos de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, de la secundaria.
- Desconocimiento del lenguaje matemático

2º Psicológicos:

- Falta de atención y concentración.
- Problemas de comprensión de instrucciones (baja comprensión lectora).
- Falta de voluntad, motivación e interés.
- Temor, sentimiento de aversión y ansiedad frente al curso.
- Autoestima bajo.
- Desorientación vocacional.

3º Formativos

- No tienen hábitos de estudios
- No tienen metodología de trabajo
- No cumplen con las tareas dejadas en clase (no son responsables)
- Quieren que se desarrolle sólo los ejercicios sencillos (El facilismo)
- Son conformistas (no quieren superarse más de lo ellos creen que es necesario, no son capaces de investigar por su cuenta).

METODO

Tipo y diseño de investigación

Estudio exploratorio de carácter sustantivo y aplicado orientado al conocimiento de las competencias matemáticas logradas en sus estudios secundarios, por los alumnos ingresantes a la Universidad a seguir estudios profesionales.

El diseño del estudio corresponde en una primera etapa al diseño descriptivo y en una segunda etapa al comparativo, al establecer comparaciones entre los alumnos ingresantes a las diversas carreras que imparte la Universidad.

Población y Muestra de Estudio

La población real estuvo constituida por todos los ingresantes a la Universidad Ricardo Palma de Lima en el semestre 2020-I, que hacen un total de 1,000 alumnos.

La muestra inicial estuvo conformada por 715 estudiantes de las diversas carreras de ingreso a la universidad que representan al %. Del total. Después de una depuración que permita reconocer la ubicación de cada carrera por alumno, la muestra definitiva de comparación quedó conformada por 630 alumnos.

Los alumnos que participaron fueron agrupados 7 grupos de acuerdo a las carreras profesionales: Medicina; Ingeniería Industrial/Mecatrónica/Electrónica /Informática; Ingeniería Civil; Arquitectura; LLMM/Derecho; FACEE (Economía/Contabilidad/Administración, Turismo, etc.), y Psicología/Biología /Medicina Veterinaria.

La participación en la prueba fue voluntaria, previamente se invitó a toda la población de ingresantes a que participen en la prueba de matemática.

Instrumento empleado

Se construyó una prueba que explora competencias matemáticas logradas por los alumnos en sus estudios secundarios. La prueba estuvo conformada por 20 reactivos de tipo elección múltiple. Estos fueron elaborados según los contenidos de los planes curriculares de matemática del nivel secundario, por lo cual el instrumento tuvo la respectiva validez de contenido. Dado el tiempo que se les concedió de 100 minutos, la prueba es considerada de poder o capacidad más no de rapidez, por lo cual el alumno ha tenido la oportunidad de pensar detenidamente cada respuesta.

El cuadro Nº 02 presenta la tabla de especificaciones considerando los reactivos en cuatro áreas específicas: Aritmética, Álgebra, Razonamiento Matemático y Geometría-

Cuadro Nº 02.- TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES DE MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES INGRESANTES 2020-I

Área Específica	Contenido matemático de la prueba	Preguntas	Cantidad de preguntas
Aritmética:	Reconoce y realiza operaciones en números reales	2, 4, 5, 16, 19	5
Álgebra	Evalúa y simplifica expresiones (algebraicas) con variables. Graficar ecuaciones lineales	1, 3, 6, 7	4
Razonamiento Matemático:	Analiza y describe secuencias y patrones numéricos y visuales	9, 10, 12, 15, 18, 20	6
Geometría	Comprende términos geométricos básicos y propiedades de figuras geométricas	8, 11, 13, 14, 17	5

Cuadro N° 03.- Normas de calificación de los resultados

Puntaje	Calificativo
18-20	Excelente
16-17	Muy alto
14-15	Alto
11-13	Regular
09-10	Bajo
07-08	Muy bajo
01-06	Deficiente

El cuadro N° 03, presenta las normas del rango de los puntajes y el calificativo correspondiente. Esta tabla servirá para ubicar los resultados de los alumnos ingresantes de acuerdo a sus promedios obtenidos.

Cuadro N° 04.- Estimación del % de dificultad

%	Calificativo
81-100	Muy fácil
61-80%	Fácil
41-60%	Normal
21-40%	Difícil
0-20%	Muy difícil

El cuadro N° 04 presenta la estimación del porcentaje de dificultad de cada ítem, para ello se está considerando desde los ítems muy difíciles, hasta los muy fáciles.

Aplicación del Instrumento.

Dado el estado de emergencia por la pandemia del COVID-19 la aplicación del instrumento se realizó de manera on line en el mes de mayo, para lo cual se fijó el día y hora de aplicación a través del aula virtual de la Universidad. El tiempo de aplicación máximo fue de 100 minutos. La aplicación de la prueba on line

estuvo a cargo de la Oficina Central de Informática y Computo de la Universidad.

RESULTADOS OBTENIDOS

1. Resultados de la prueba con la muestra inicial de 715 alumnos.

1.1. Resultados Descriptivos.

Tabla 02.- Análisis descriptivo de los resultados de la prueba de diagnóstico

N	Válidos	715
Media		13,01
Mediana		14,00
Moda		15,00
Desv. típ.		3,80
Varianza		14,45
Rango		20,00
Mínimo-Máximo		00-20,00

Tabla 03.- Distribución de frecuencias de los puntajes obtenidos

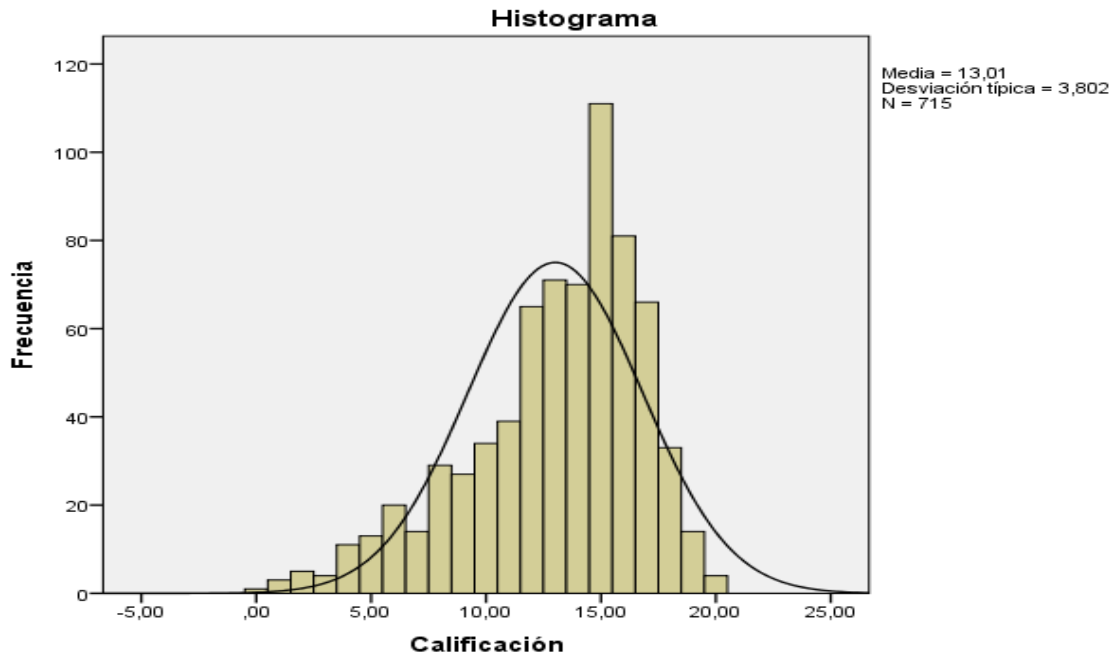
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
,00	1	,1	,1	,1
1,00	3	,4	,4	,6
2,00	5	,7	,7	1,3
3,00	4	,6	,6	1,8
4,00	11	1,5	1,5	3,4
5,00	13	1,8	1,8	5,2
6,00	20	2,8	2,8	8,0
7,00	14	2,0	2,0	9,9
8,00	29	4,1	4,1	14,0
9,00	27	3,8	3,8	17,8
10,00	34	4,8	4,8	22,5
Válidos 11,00	39	5,5	5,5	28,0
12,00	65	9,1	9,1	37,1
13,00	71	9,9	9,9	47,0
14,00	70	9,8	9,8	56,8
15,00	111	15,5	15,5	72,3
16,00	81	11,3	11,3	83,6
17,00	66	9,2	9,2	92,9
18,00	33	4,6	4,6	97,5
19,00	14	2,0	2,0	99,4
20,00	4	,6	,6	100,0
Total	715	100,0	100,0	

Las tablas 02 y 03 presentan los resultados de la estadística descriptiva con los 715 participantes de la muestra, habiéndose obtenidos una media de 13,01 y la mediana de 14,00, considerando un puntaje máximo de 20 y mínimo de 0.

El gráfico 01 ilustra la distribución respectiva de los puntajes en la que se aproxima a una distribución normal, aunque sesgada a la derecha que supone que los estudiantes ingresante

poseen competencias matemáticas adquiridas en la educación secundaria dentro de rango de regular a bueno.

Grafica 01.- Histograma de distribución de frecuencias de la prueba de Diagnóstico



1.2.- Confiabilidad de la prueba

Para obtener la fiabilidad de la prueba de diagnóstico se aplicó el Alfa de Cronbach, cuyos resultados se presentan en la Tabla 04. El alfa de Cronbach obtenido fue de 0,79 que precisa que la prueba de Diagnóstico tiene una confiabilidad elevada.

Tabla 04.- Análisis de confiabilidad de la prueba de Diagnóstico

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,791	20

1.3.- Pruebas de normalidad

Para observar el comportamiento de los datos de la prueba de diagnóstico de habilidades de matemáticas de los estudiantes ingresantes a nuestra universidad se usó la Prueba de Kolgomorov-Smirnov. Para ello se estimó las dos hipótesis correspondientes:

H_0 : Los datos de las calificaciones de la prueba de diagnóstico de habilidades de matemáticas de los estudiantes ingresantes a la universidad tienen una distribución normal.

H_1 : Los datos de las calificaciones de la prueba de diagnóstico de habilidades de matemáticas de los estudiantes ingresantes a la universidad no tienen una distribución normal.

La Tabla 05 muestra los resultados obtenidos con la prueba K-S.

Tabla 05.- Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prueba_de_Diagnóstic	0,134	723	0,000	0,934	723	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos que el p- valor que nos arroja el SPSS es $0.000 < 0.05$, por tanto se acepta la hipótesis alterna que afirma que “Los datos de las calificaciones de la prueba de diagnóstico de habilidades de matemáticas de los estudiantes ingresantes a la universidad no tienen una distribución normal”. La no distribución normal se debe a que los resultados si bien definen una curva, pero claramente sesgada a la derecha.

1.4.- Percentil de los resultados de la prueba de Diagnóstico (N=715)

La Tabla 6, presenta la distribución percentil de los puntajes logrados por la totalidad de la muestra. Esta tabla puede servir de base de comparación para estudios posteriores similares a realizarse con los alumnos ingresantes a la URP. Se observa que los valores medios están entre 13 y 14 puntos.

Tabla 6.- Distribución percentil de los resultados

N	Válidos	715
	5	5,00
	10	7,60
	20	10,00
	25	11,00
	30	12,00
	40	13,00
Percentiles	50	14,0000
	60	15,00
	70	15,00
	75	16,00
	80	16,00
	90	17,00
	95	18,00
Mediana		14,00
Media		13,01

2. Resultados de la prueba con la muestra definitiva de 630 alumnos.

2.1. Resultados descriptivos.

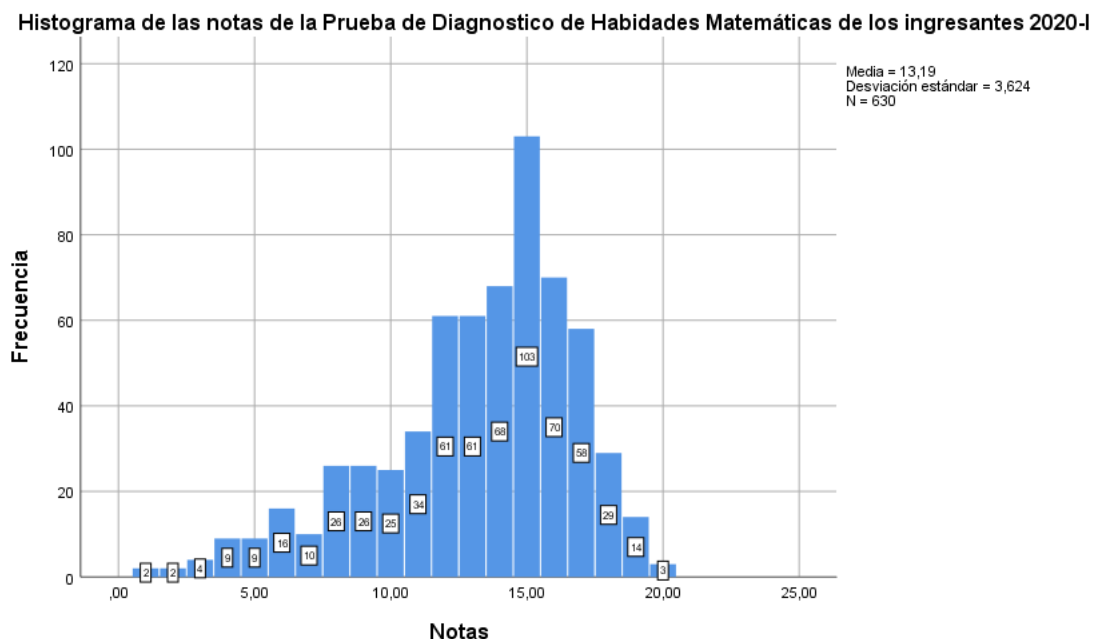
Tabla 7.- Estadística de la muestra definitiva.

Notas		
N	Válido	630
	Perdidos	0
Media		13,1857
Mediana		14,0000
Moda		15,00
Desv. Desviación		3,62364
Varianza		13,131
Rango		19,00
Mínimo		1,00
Máximo		20,00

Tabla 8.- Distribución de frecuencias de los puntajes logrados. N = 630

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	2	,3	,3	,3
	2,00	2	,3	,3	,6
	3,00	4	,6	,6	1,3
	4,00	9	1,4	1,4	2,7
	5,00	9	1,4	1,4	4,1
	6,00	16	2,5	2,5	6,7
	7,00	10	1,6	1,6	8,3
	8,00	26	4,1	4,1	12,4
	9,00	26	4,1	4,1	16,5
	10,00	25	4,0	4,0	20,5
	11,00	34	5,4	5,4	25,9
	12,00	61	9,7	9,7	35,6
	13,00	61	9,7	9,7	45,2
	14,00	68	10,8	10,8	56,0
	15,00	103	16,3	16,3	72,4
	16,00	70	11,1	11,1	83,5
	17,00	58	9,2	9,2	92,7
	18,00	29	4,6	4,6	97,3
	19,00	14	2,2	2,2	99,5
	20,00	3	,5	,5	100,0
Total		630	100,0	100,0	

Gráfico 2.-



La Tabla 7 presenta la estadística descriptiva de la muestra definitiva y la tabla 8, conjuntamente con el Gráfico 02, la distribución de frecuencias respectivos. Tal como se aprecia la muestra ha logrado una media de 13,18 y una mediana de 14, que resultan iguales que la muestra inicial. La tendencia de la distribución si bien sigue la curva de normal sin embargo claramente se presenta sesgada a la derecha que precisa que la mayoría ha obtenido puntajes buenos o regulares,

2.2. Comparación de los resultados considerando carreras profesionales de ingreso del alumno

Tabla Nº 9.- Resultados promedios, obtenidos por la muestra definitiva considerando carrera profesional de ingreso.

	N	Media	Rango	Mediana	Ubicación percentil
Arquitectura	78	13.37	Regular	14.00	50
Ingeniería Civil	110	13.26	Regular	14.00	50
Ingeniería Industrial, electrónica, informática y Mecatrónica	92	13,73	Alto	14.50	50
FACEEE	80	12.69	Regular	13.50	45
Medicina	96	14.54	Alto	15.00	60
LLMM/Derecho	70	12.73	Regular	12.50	30
Psicología/Biología/ Veterinaria	102	11.52	Regular	12.00	30

La tabla Nº 9 muestra los puntajes medios obtenidos por los ingresantes de acuerdo a la carrera profesional elegida. De acuerdo a la media aritmética las carreras de Medicina,

Ingeniería Electrónica, Industrial, Mecatrónica e informática se ubican en el rango Alto y las demás carreras en el rango Regular. En cuanto a la mediana, considerando el percentil propuesto se observa que Medicina está en el percentil 60 que equivaldría a normal superior, ingeniería electrónica e informática, Arquitectura, Ingeniería Civil, están en el percentil 50 que equivale a lo normal. Las carreras de la FACEE se ubican en el percentil 45 que corresponden al calificativo de normal inferior, y Lenguas Modernas con Derecho, Psicología, Biología y Medicina Veterinaria en el percentil 30 que se ubicaría como normal inferior y un rango regular y finalmente Psicología y Biología se ubican en el percentil 30, definitivamente normal inferior.

3. Resultados obtenidos considerando las áreas específicas según tabla de especificaciones (N 0 715)

Área Específica: Aritmética

El área de aritmética comprende los ítems 2, 4, 5, 16, 19. Para cada uno se ha obtenido la media aritmética y el porcentaje de aciertos y su nivel de dificultad, de acuerdo con la Tabla 10. Observamos que el reactivo 19 es el que ha obtenido resultados muy por debajo de lo esperado (0,2056 y 20,60%) considerándose un reactivo difícil, a diferencia de los reactivos 2, 4 y 16 que resultaron fáciles.

Tabla 10. Medidas de tendencia central y porcentaje de acierto considerando los ítems que exploran el área de Aritmética:

	Pregunta 2	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 16	Pregunta 19
N Válidos	715	715	715	715	715
Media	0,7091	0,7580	0,5916	0,7161	0,2056
Moda	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
% Aciertos	70,9	75,8	59,2	71,6	20,60
% Dificultad	Fácil	Fácil	Normal	Fácil	Difícil

Área Específica: Álgebra

El área de álgebra comprende los ítems 1, 3, 6, 7. Para cada uno se ha obtenido la media aritmética y el porcentaje de aciertos con su nivel de dificultad, de acuerdo con la Tabla 11. Observamos que todos los reactivos están cerca o han superado el 50% de aciertos. Mas bien el reactivo 7 resulta muy fácil y fácil ya que el 86% de la muestra lo han resuelto.

Tabla 11. Medidas de tendencia central y porcentaje de acierto considerando los ítems que exploran el área de Álgebra:

	Pregunta 1	Pregunta 3	Pregunta 6	Pregunta 7
N Válidos	715	715	715	715
Media	,4755	,5245	,5594	,8643
Moda	,00	1,00	1,00	1,00
% Aciertos	47,6	52,4	55,9	86,4
% Dificultad	Normal	Normal	Normal	Muy fácil

Área específica: Razonamiento Matemático

El área de Razonamiento Matemático comprende los ítems 9, 10, 12, 15, 18, 20. Para cada uno se ha obtenido la media aritmética y el porcentaje de aciertos con su nivel de dificultad, de acuerdo con la Tabla 12, observamos que 4 reactivos están en el rango de fácil y muy fácil, siendo los reactivos 9 y 18 muy difícil o difícil.

Tabla 12.- Medidas de tendencia central y porcentaje de acierto considerando los ítems que exploran el área de Razonamiento Matemático.

	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 12	Pregunta 15	Pregunta 18	Pregunta 20
N Válidos	715	715	715	715	715	715
Media	0,1217	0,7930	0,8769	0,7748	0,2909	0,8895
Moda	0,00	1,00	1,00	1,00	,00	1,00
% Aciertos	12,2	79,3	87,7	77,5	29,1	89,0
% Dificultad	Muy difícil	Fácil	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy fácil

Área específica: Geometría

El área de Geometría comprende los ítems 8, 11, 13, 14, 17. Para cada uno se ha obtenido la media aritmética y el porcentaje de acierto y su nivel de dificultad de acuerdo con la Tabla 13. Observamos que los 5 reactivos están en el rango de muy fácil y fácil.

Tabla 13.- Medidas de tendencia central y porcentaje de acierto considerando los ítems que exploran el área de Geometría.

	Pregunta 8	Pregunta 11	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 17
N	715	715	715	715	715
Media	0,7692	0,7105	0,7650	0,8238	0,7902
Moda	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
% Aciertos	76,9	71,0	76,5	82,4	79,00
% Dificultad	Fácil	Fácil	Fácil	Muy fácil	Fácil

Reactivos de la prueba según nivel de dificultad

Tabla 14.- Distribución de los reactivos de la prueba se acuerdo con el nivel de dificultad obtenido

Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil
4	9	4	1	2

En la tabla 14 se aprecia la distribución de los ítem según el grado de dificultad logrado por los alumnos. Se observa que 13 reactivos se ubican entre fáciles y muy fáciles, 3 reactivos se ubican entre difícil y muy difícil y solo 4 reactivos se ubican en el nivel de dificultad normal. Que el 65% de los reactivos estén en nivel de fácil y muy fácil, explica el por qué los valores medios están entre 13 y 14 sobre un puntaje máximo de 20.

ANÁLISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Cuando el alumno ingresa al I semestre Académico a seguir estudios universitarios se encuentra con la asignatura de Matemática, que es considerada básica para sus estudios superiores. Su importancia está en dependencia a la carrera profesional que compromete la aplicación de la asignatura de matemática como herramienta de trabajo.

Los estudios realizados en el Perú con la prueba PISA entre los años 2000 al 2018, han confirmado que en nuestro País, los estudiantes que egresan de secundaria presentan un rendimiento sumamente bajo, por lo cual el Perú se ha venido ubicando en los últimos lugares dentro de un ranking de países que participan en dicha evaluación.

Estudios sobre razonamiento numérico realizados en la URP, al inicio del presente siglo, permitió encontrar rendimientos bajos y muy bajos en los ingresantes a las diversas carreras de la Universidad Ricardo Palma de Lima.(Sánchez, 2003).

A través de todos estos años se ha observado que el nivel de repitencia en los cursos de matemática ha sido muy notorio, lo que posiblemente ha provocado que un grupo significativo de estudiantes se haya retirado al no haber podido superar el curso de matemática.

En el presente estudio se elaboró una prueba ad hoc para evaluar las competencias matemáticas adquiridas por los alumnos ingresantes en sus estudios secundarios en lo que respecta a 4 áreas específicas: Aritmética, Álgebra, Razonamiento Matemático y Geometría. La prueba se construyó progresivamente validando los reactivos que eran superados por alumnos egresados de la secundaria. Al final se contó con una prueba conformada por 20 reactivos que evaluaban habilidades matemáticas adquiridas en los estudios secundarios. La prueba construida tiene validez de contenido, validez empírica y confiabilidad

Los resultados generales encontrados con una muestra inicial de 715 y con la muestra definitiva de 630 alumnos ingresantes, al parecer son optimistas, ya que arrojan un rendimiento en matemática de regular a bueno, la distribución de las frecuencias tiende a seguir la curva normal, pero claramente sesgada a la derecha. Los resultados de los puntajes medios se hallan entre 13 y 14, sobre un total de 20 puntos, encontrándose que la prueba elaborada, en general, ha sido de un nivel de dificultad fácil y muy fácil para los alumnos.

Comparando los resultados por carreras profesional se observa que los alumnos de medicina, las ingenierías y arquitectura obtienen mejores resultados que los alumnos de las áreas de Ciencias Económicas, Lenguas Modernas, Derecho, Biología, Psicología y Medicina veterinaria. Al parecer estos resultados concuerdan con los resultados de la prueba de razonamiento numérico aplicada a ingresantes en los años 2002 y 2003.

En un ranking de mejores logros, ubicamos los resultados según carreras en el siguiente orden:

1.- Medicina.	(14.54)
2. Ingeniería Industrial, Mecatrónica, Electrónica Informática .	(13.73)
3. Ingeniería Civil.	(13.26)
4. Arquitectura	(13.37)
5. LLMM/Derecho.	(12.73)
6. FACEE (Economía, Contabilidad , Administración, Turismo,etc.)	(12.69)
7. Psicología/Biología /Medicina Veterinaria.	(11.52)

Estos resultados nos permiten estimar las siguientes hipótesis para estudios posteriores:

1º Que los resultados obtenidos realmente han evaluado la habilidades matemáticas de cada alumno y por tanto sus rendimientos han sido de regular a bueno.

Esta afirmación se basa en dos cosas:

- 3.1. La prueba fue construida tomando en consideración los contenidos del currículo de secundaria en cuanto a matemática y la construcción de los items se fue depurando con aplicaciones individuales sucesivas a ingresantes a la universidad. Hasta lograr una prueba que podía ser resuelta por el alumno.
- 3.2. Al ser la evaluación voluntaria, participaron selectivamente los alumnos que fueron los más responsables y que posiblemente se consideraban con las competencias necesarias para resolver la prueba. En otras palabras, no participaron en la evaluación los ingresantes que desde ya sabían que no iban a rendir en matemática.
- 3.3. Al ser una prueba de poder, la aplicación de la prueba duró 100 minutos, para resolver 20 preguntas, tiempo más que suficiente para resolverla y poder repasar y corregirlas. Además la aplicación virtual no ha permitido los controles necesarios para asegurarnos de la fiabilidad de los resultados.

2º Que la prueba de competencias matemática ha sido elaborada con reactivos demasiado fáciles.

Ello se basa en el hecho que en la distribución de los reactivos observamos que el 65% de ellos han resultado fáciles o muy fáciles y sólo 4 (20%) han sido considerado normales.

De acuerdo normas para construcción de instrumentos se esperaba que el 40% de los reactivos sean normales, 20% fáciles, 10% muy fáciles , 20% difíciles y 10% muy difíciles. La aplicación de la prueba en condiciones de mejor control permitirá corroborar el nivel de dificultad de la prueba en su conjunto y de cada reactivo.

Considerando estos resultados reales se observa que hay 161 alumnos desaprobados lo que representa el 22.52% del total, que pueden tener serios problemas en el aprendizaje de la matemática. Es decir, más de la quinta parte de la población muestreada cuyos puntajes están entre 0 y 10 puntos. Es un grupo importante, porque habiendo resultado

la prueba fácil para la mayoría, el hecho que el 22.52 estén desaprobados es una preocupación que hay que afrontar en el trabajo docente, ya que potencialmente este grupo va a tener serios problemas de rendimiento en los cursos de matemática, lo que puede dar lugar a repitencias de los cursos y la posible deserción.

Conclusiones:

1º Los resultados han demostrado que la prueba fue construida con reactivos fáciles o muy fáciles para los alumnos ingresantes, no habiéndose encontrado el balance necesario en la distribución de los reactivos de acuerdo a su nivel de dificultad.

2º Los puntajes medios se ubican entre 13 y 14 puntos con el calificativo promedio de regular a bueno. La norma percentilar obtenida, puede servir de base para las comparaciones en estudios posteriores con propósitos similares.

3º Hay claras diferencias entre los rendimientos de los alumnos de las carreras de medicina, las ingenierías y arquitectura que se orientan a un rendimiento bueno, con respecto a los alumnos del resto de carreras profesionales que más bien tienden a un rendimiento regular a bajo.

4º Habiendo sido una prueba de Matemática de fácil resolución, alrededor de una cuarta parte de la población muestreada puede tener problema futuros de aprendizaje de la matemática, al no haber demostrado competencias matemáticas que debieron adquirirse en educación secundaria.

Finalmente, a manera de recomendaciones se considera que:

A la primera semana de ingreso a la universidad, a los alumnos ingresantes, se les debe aplicar una prueba de evaluación diagnóstica de matemática, para detectar a aquellos que ingresan con rendimiento deficitario y poder darles un programa intensivo de nivelación extracurricular; asimismo es importante adecuar los contenidos del programa de matemática básica de acuerdo con la especialidad profesional elegida. Se recomienda que el grado de complejidad de las matemáticas, deberá estar directamente relacionado con su carrera y considerar tres grandes grupos: Ingeniería y Arquitectura, Carreras de la FACEE y Carreras de Humanidades, Psicología, Ciencias Biológicas y Medicina.

Referencias

Gil P. De Guzmán M. (2001) “ *La Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*” Editorial Popular. Ed. PROA: Madrid, España.

Sánchez H-Reyes C. (2003). Resultados de la prueba de comprensión de lectura y razonamiento numérico en alumnos ingresantes URP. Universidad Ricardo Palma: Lima.

Sánchez H-Reyes C. (2015) Metodología y Diseños en la investigación científica. Business Support Aneth: Lima.

Referencias Web

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/300430/d150842_opt.pdf

<http://www.une.edu.pe/investigacion/Codigo-UNESCO.pdf>

<https://isbn.cloud/9789972775079/diccionario-pedagogico/>

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/download.php?link=pisa_2009.pps

<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2010/06/PISA2009-versi%C3%B3n-completa-para-secundaria.pdf>

<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2010/06/PISA2009-versi%C3%B3n-completa-para-secundaria.pdf> http://www2.minedu.gob.pe/umc/PISA/Pisa2012/Informes_de_resultados/Principales_resultados_PISA_%202012.pdf

http://www2.minedu.gob.pe/umc/PISA/Pisa2012/Informes_de_resultados/principales_resultados_PISA_%202012.pdf

<http://gestion.pe/economia/estos-son-resultados-evaluacion-pisa-2015-peru-mejora-posiciones-2176582/5>