



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL DE EDUCACIÓN PRIMARIA



Ψ

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

HÉCTOR SÁNCHEZ C. – CARLOS REYES R.



SERIE: CUADERNO DE INVESTIGACIÓN
Publicación del Vicerrectorado de Investigación

2017

**TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA
PARA ALUMNOS DEL NIVEL DE
EDUCACIÓN PRIMARIA (TCN-NEP)**

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL DE EDUCACIÓN
PRIMARIA (TCN-NEP)
Héctor Sánchez C. - Carlos Reyes R.

Lima

Perú

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

RECTOR : Dr. Iván Rodríguez Chávez
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN : Dr. Héctor Hugo Sánchez Carlessi
DECANO DE LA FACULTAD DE
PSICOLOGÍA : Mg. Gerardo Choque Martínez
SECRETARIO GENERAL : Lic. Andrés Maldonado Herrera

EDITORES:

Vicerrectorado de Investigación.
H. Hugo Sánchez Carlessi
Carlos Reyes Romero

Responsables: Héctor Hugo Sánchez Carlessi.
Carlos Reyes Romero

Colaboradora: Patricia Matos Ramírez

TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL DE
EDUCACIÓN PRIMARIA (TCN-NEP)

Autores:

Héctor Sánchez Carlessi

Carlos Reyes Romero

Derechos Reservados

Primera Edición, Julio 2017

500 Ejemplares

Editado por:

©Universidad Ricardo Palma

Vicerrectorado de Investigación

Av. Benavides 5440, Santiago de Surco

Telf.: 708 0000 Anexo: 0012

vice.investigacion@urp.edu.pe

ISBN N° 978-612-47351-2-7

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2017-07893

Impreso en Agosto del 2017 en:

Bussiness Support Aneth S.R.L.

Av. Marginal 259 Ate, Lima-Perú

Telf.: (01) 434-5101

Email: business.aneth@yahoo.com

Lima, Perú

INDICE

PRESENTACIÓN	9
--------------------	---

PARTE I

PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL ESTUDIO

1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	13
1.1. Introducción	13
1.2. Problema de investigación	15
1.3. Objetivos	15
1.4. Justificación e Importancia del estudio	15
1.5. Hipótesis	16
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL	
2.1. La comprensión	17
2.2. Tipos de comprensión	17
2.3. Comprensión y reconocimiento	18
2.4. Comprensión racional y operaciones del pensamiento	20
2.5. Desarrollo cognitivo y comprensión	20
2.6. Modalidades de comprensión	21
2.7. La comprensión numérica	21
ANEXO 01	23

PARTE II

CONSTRUCCION Y VALIDACION DEL TEST DE COMPRESIÓN NUMÉRICA PARA EL NIVEL PRIMARIO

1. Resumen	33
2. Método empleado	33
3. Resultados	40
4. Discusión	43

PARTE III
ESTANDARIZACIÓN DEL TEST DE COMPRENSIÓN
NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL
PRIMARIO (TCN-NEP) EN INSTITUCIONES
EDUCATIVAS DE SANTIAGO DE SURCO
(UGEL 07 LIMA)

1. Resumen	47
2. Método	47
3. Resultados	49
4. Normas Percentiles	55
5. Discusión	58
6. Conclusiones	59
 GLOSARIO	 60
REFERENCIAS	63
ANEXO 02	67
TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA	79

PRESENTACIÓN

El Vicerrectorado de Investigación de la URP ofrece a la comunidad educativa de nuestro País, la presente publicación que constituye el segundo número de la Serie: Cuaderno de Investigación. De manera específica va dirigida a los educadores del nivel de Educación Básica Primaria, quienes contarán con un instrumento válido y confiable para el conocimiento de la capacidad de comprensión numérica de los estudiantes de 3°, 4°, 5° y 6° grado de primaria. La comprensión constituye una capacidad fundamental para el desarrollo del razonamiento numérico y capacidad matemática.

El Test de Comprensión Numérica es el producto final de una línea de investigación sobre la capacidad de comprensión en el niño, iniciada por la Facultad de Psicología desde el año 2013 y cuya primera parte concluyó con la publicación de la Prueba de Comprensión Lectora para el Nivel Primario NEP-SR (2015). Posteriormente en los años 2015 y 2016 se elaboró, validó y estandarizó el Test de Comprensión Numérica que hoy ofrecemos.

El Test de Comprensión Numérica evalúa las habilidades básicas o fundamentales del estudiante con relación a los números; de esta manera, un bajo rendimiento supone que las habilidades superiores relacionadas con el razonamiento numérico y la capacidad matemática diagnosticaría dificultades, por lo cual puede servir tanto como una prueba de diagnóstico como de pronóstico.

Esperamos que el empleo de este instrumento con sus normas respectivas pueda ayudar al docente de aula del nivel primario, a tomar las medidas correctivas que permitan un mejor rendimiento y logro en la educación matemática de los escolares de nuestro país.

Santiago de Surco, Junio del 2017

Héctor Hugo Sánchez Carlessi
Vicerrector de Investigación

PARTE I

PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL ESTUDIO

PARTE I

PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL ESTUDIO

1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación del Perú viene esforzándose en los últimos años por elevar el nivel de razonamiento numérico, en especial el que se aplica en el aprendizaje de la Matemática, en los alumnos de educación básica tanto en el nivel primario como secundario.

Como es conocido en el ámbito educativo, los resultados obtenidos en las Pruebas PISA (Program for International Student Assessment) (PISA, por sus siglas en inglés), ubican a nuestros alumnos de secundaria en los últimos lugares a nivel latinoamericano. 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, (al igual que en Comprensión Lectora), así lo muestran los siguientes datos:

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 66° (último lugar) en Matemática con un puntaje de 368 sobre un total máximo de 613 puntos que obtuvo China.

En el último estudio 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 los 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.

En relación a la evaluación censal de estudiantes (ECE) que realiza el Ministerio de Educación del Perú a través de la Unidad de Medición de la Calidad, con alumnos

de segundo de primaria, en las sucesivas evaluaciones realizadas en los años 2007, 2008, 2009, 2010, los mayores porcentajes de los alumnos se encuentran en un nivel insatisfactorio o de no logro, no observándose cambios significativos a través de los años a nivel nacional.

Se consideran 2 niveles de ubicación: El nivel 2 que corresponde a logró lo esperado y el nivel 1 que corresponde a no logró lo esperado. La gran mayoría de estudiantes evaluados del 2º de primaria se ubica por debajo del nivel 1.

Presentamos algunos resultados importantes:

En el año 2010:

- Sólo el 14.8% de varones y el 12.7% de mujeres lograron lo esperado (Nivel 2).
- Sólo el 11.7 % de colegios estatales y el 20.9 % de colegio no estatales lograron el nivel 2.

En el año 2009:

- Sólo el 14.5% de varones y 12.5 % de mujeres lograron el nivel 2.
- Sólo el 11.0% de colegios estatales y el 23,2% de colegios no estatales lograron el nivel 2.

Los resultados del 2010 en matemática en comparación con el 2009 no muestran incremento estadísticamente significativo de estudiantes que hayan llegado al nivel 2. No hay diferencias significativas en el porcentaje de varones o mujeres en el nivel de logro esperado en matemática.

Tomando como base los resultados del 2007, no se observa en matemática un cambio significativo sobre todo en los años 2009 y 2010. En general la evolución del rendimiento en matemática desde el año 2007 se ha ido incrementando pero no significativamente y está lejos de lograr la meta propuesta por el Ministerio de Educación del Perú.

En la Evaluación Censal de Estudiantes del 2015 (MINEDU, 2015), a nivel nacional, los estudiantes del segundo grado de primaria en matemática figuran en el nivel *en proceso*, es decir, entre los niveles *inicio* y *satisfactorio*. En segundo año de secundaria el nivel de rendimiento está en el nivel de *inicio*.

El gran reto para el Ministerio de Educación en estos últimos años es 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).

El Ministerio de Educación realizó una publicación interesante en el año 2015 denominada “Aprendizajes de primero a sexto de primaria en lectura y matemática, un estudio longitudinal en instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana”, donde se observa curvas de crecimientos en el campo de la matemática de los alumnos

de primero a sexto según diferentes variables como sexo, nivel educativo del docente, infraestructura entre otros.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Siendo la comprensión numérica una capacidad básica o indispensable que supone la capacidad lógico matemática para el logro de estudios posteriores, se observa que no existe en nuestros medios instrumentos de evaluación psicométrica que permita ubicar de manera objetiva y clara en qué nivel está el niño de educación primaria en cuanto a la comprensión numérica.

La necesidad de construir un instrumento de medición de la comprensión numérica y su correspondiente validación fue la primera interrogante que motivó un primer estudio (Sánchez y Reyes, 2016), cuyo producto final se presenta en esta publicación. La segunda interrogante está relacionada con la posibilidad del establecimiento de normas estandarizadas que permitan las comparaciones de los resultados en comprensión numérica de los rendimientos individuales, con grupos de estudiantes en las mismas condiciones de grado escolar y tipo de institución educativa de procedencia.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General

Construir, validar y estandarizar una prueba de comprensión numérica como instrumento de evaluación y diagnóstico para el nivel primario en una muestra de alumnos de instituciones educativas estatales y particulares del distrito de Santiago de Surco, correspondientes a la UGEL 07 de Lima Metropolitana.

Objetivos Específicos

- 1) Elaborar y asignar confiabilidad y validez a un test de comprensión numérica para alumnos del 3º, 4to, 5to y 6to grado de educación primaria.
- 2) Comparar los niveles de comprensión numérica de los alumnos de primaria en función de variables tales como: tipo de institución educativa, grado escolar y género.
- 3) Elaborar normas percentiles de la prueba de comprensión numérica en alumnos de educación primaria del distrito de Santiago de Surco considerando tipo de institución educativa y grado.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Los resultados del estudio psicométrico permitirán tener un test como medida más objetiva y confiable que las pruebas tradicionales ya que lleva a la elaboración de normas o baremos estandarizados considerando grado de estudios y tipo de centro educativo.

Los instrumentos validados pueden servir para estudios evaluativos o de diagnóstico del nivel de comprensión numérica de cualquier alumno del nivel primario a partir del tercer grado de educación primaria.

Toda propuesta de instrumento de medición y evaluación debe reunir los criterios no solo de validez y confiabilidad sino también de estandarización que comprende los procedimientos para administrar el instrumento, el tiempo utilizado para resolver las tareas que plantea la prueba, la forma de calificación así como la propuesta de normas.

Los instrumentos estandarizados, como en el presente caso, sirven para estudios evaluativos o de diagnóstico del nivel de comprensión numérica de cualquier alumno del nivel primario a partir del tercer grado de educación primaria así como valorar programas de intervención antes y después de su aplicación.

1.5. HIPÓTESIS

Hipótesis Centrales

- a) El test de comprensión numérica demuestra confiabilidad y validez para ser considerado un instrumento psicométrico para la evaluación y diagnóstico en el nivel primario.
- b) Los puntajes obstruidos en el test de comprensión numérica se distribuyen normalmente en una población permitiendo determinar puntuaciones percentilares para ser considerado un instrumento psicométrico de evaluación y diagnóstico en el nivel primario.

Hipótesis específicas

H_1 Existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica considerando el grado de estudios.

H_2 Existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica en alumnos del nivel primario considerando tipo de centro de educativo.

H_3 No existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica en alumnos del nivel primario considerando género.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1. LA COMPRENSIÓN

La comprensión humana es un proceso racional complejo por medio de la cual la persona llega a descubrir las características esenciales de los objetos y fenómenos de la realidad. La comprensión se da a dos niveles: un nivel descriptivo y a un nivel explicativo, es decir, responde a las preguntas ¿qué y por qué?. La comprensión es una capacidad esencial que se organiza gradualmente durante el proceso de desarrollo del pensamiento humano. Mediante la comprensión se consolidan los procesos lógicos y no lógicos del pensamiento.

Desde el punto de vista de la Psicología, la comprensión es un proceso y una cualidad del pensamiento humano que se manifiesta cuando la persona de manera consciente se da cuenta y logra entender el significado esencial del mensaje de una información. Se organiza progresiva y gradualmente durante el proceso de desarrollo del pensamiento humano. Se inicia desde que el niño nace cuando realiza las primeras adaptaciones acomodándose y asimilando el medio. De esta manera se van consolidando las primeras representaciones y nociones acerca de la realidad.

La comprensión toma como base la capacidad de discernimiento de la persona, para elegir, analizar, para comparar, diferenciar e integrar lo que es común o general a un objeto, persona, hecho o cosa.

El proceso de comprensión permite plasmar el aprendizaje significativo en contraposición al aprendizaje sin sentido o mecánico. Este aprendizaje requiere de un aprendizaje anterior (un saber previo) que permita al individuo asociarlo y compararlo con el aprendizaje presente y poder darle un sentido o significado. Es el denominado aprendizaje con sentido a diferencia del aprendizaje sin sentido o mecánico (Pozo 1994; Ausubel, 1983; Sánchez y Reyes, 2005; Sánchez, 2012).

2.1. TIPOS DE COMPRENSIÓN

El proceso de comprensión puede darse mediante dos formas: Directa e Indirecta.

Directa o inmediata: Es la comprensión inicial. Se da cuando la asignación del significado por parte de la persona se realiza en forma rápida (mediante asociaciones rápidas), inmediata y superficial con los objetos, con un fenómeno o cosa percibida, no existiendo ninguna operación mental intermedia, por tanto se funde con la percepción y la afectividad. Necesariamente requiere saberes previos, aunque sean nociones simples, reconocimientos y representaciones perceptivas antes que conceptos.

Indirecta o mediata: Se da por etapas y de manera más profunda cuando la experiencia lograda en el aprendizaje anterior se actualiza gradualmente a partir del reconocimiento y participando las operaciones del pensamiento, como el análisis, la síntesis, la

comparación, la generalización y la abstracción, llevando a la persona a la comprensión esencial o definitiva.

Este tipo de comprensión se logra más rápidamente en dependencia del reconocimiento o manejo de saberes previos asociados a la comprensión inmediata, aunque a veces puede verse afectada por esquemas rígidos de pensar que impida una clara visión y comprensión del fenómeno. Ello lleva a tener que hacer reestructuraciones permanentes en nuestra estructura cognitiva.

2.3. COMPRENSIÓN Y RECONOCIMIENTO

El reconocimiento o conocimiento previo es importante para lograr una comprensión adecuada de los fenómenos de la realidad. Ello supone saberes y experiencias anteriores que la persona debe volver al presente mediante la evocación o el recuerdo de experiencias que se hallan en la memoria a largo plazo.

Al acto de comprensión le puede preceder el reconocimiento, que es una forma de comprensión inicial. Este reconocimiento toma como base la percepción y el recuerdo. El reconocimiento por parte de la persona puede ser de diferentes tipos (Sánchez, 2012):

- **Perceptivo.-** Cuando se reconoce al objeto tomando en cuenta los rasgos más saltantes o propiedades fuertes del objeto, ya sea por la forma, por el color, el olor, el sonido o textura. Está basada en la percepción inmediata. Por ejemplo reconocer la sangre por el color rojo, reconocer un perro por el ladrido que realiza, reconocer los vegetales por el color verde, una casa por su forma rectangular, etc.
- **Funcional.-** Cuando se reconoce al objeto por la función que desempeña, o por su utilidad es decir para qué sirve. Muchas veces está vinculada al reconocimiento perceptivo. Por ejemplo: la mesa sirva para comer, una escuela es el lugar donde se estudia, el auto sirve para movilizarse, el perro cuida la casa.
- **Estructural.-** Cuando se reconoce al objeto o fenómeno por la interacción entre los diversos elementos que conforman su estructura organizada, es decir las partes que lo componen. Tiene que ver con aspectos formales. Por ejemplo: el triángulo está formado por tres ángulos, la célula está formada por el núcleo y el citoplasma, una universidad está conformada por personal directivo, docentes, alumnos y personal no docente.
- **Matemático o numérico.-** Cuando se toma en cuenta las relaciones cuantitativas o numéricas. Es un reconocimiento más especializado. Ejemplo el área de un rectángulo se logra multiplicando su base por su altura. La velocidad de un objeto se obtiene al dividir el espacio recorrido sobre el tiempo.
- **Personal.-** Cuando aparece una carga afectiva de parte de la persona que reconoce. Se adquiere más bien un significado connotativo antes que denotativo.

Muchos conceptos pueden estar contaminados con la carga afectiva o personal. Por ejemplo, el perro es el mejor amigo del hombre, el color negro tiene un tono depresivo, mi centro de estudios es el mejor del país.

- **Verbal.-** Cuando se asume el significado de acuerdo con las definiciones literales. Muchas veces se aprenden de memoria o por algún tipo de codificación o cifrado. Por ejemplo, la psicología estudia el comportamiento humano, la universidad es un centro de estudios superiores que forma profesionales de alto nivel.
- **Figurado.-** Cuando el reconocimiento es simbólico o ambiguo, por ejemplo en las metáforas. Toma como base las comparaciones y las analogías ligado a vivencias personales. Por ejemplo: el cerebro es el tablero de mando de nuestras acciones, un político es “más rollo que película”, un universitario es “un futuro padre de la patria”.
- **Conceptual.-** Cuando en el reconocimiento destacan los rasgos esenciales y generales del objeto o fenómeno. Por lo general se apoya en la definición verbal y nos lleva a la formación de los conceptos. Puede estar vinculado al reconocimiento verbal. Por ejemplo: la psicología es la ciencia que estudia los fenómenos psíquicos y el comportamiento humano; el aprendizaje es el proceso por el cual hay un cambio en el comportamiento de la persona debido a la práctica o experiencia personal.
- **Causal.-** Cuando se trata de establecer los nexos explicativos o relaciones causa efecto. En este reconocimiento participan a mayor profundidad las operaciones analítico-sintéticas y de comparación del pensamiento, llegando al entendimiento causal o explicativo del objeto, fenómeno o información que se recibe. Por ejemplo: las nubes se forman por la evaporación del agua de ríos, lagos y mares; toda acción humana tiene un factor motivacional.

De lo anterior se puede afirmar que para evaluar la comprensión inicial del estudiante se debe identificar en qué nivel de reconocimiento está operando. En alguna medida estos tipos de reconocimientos pueden ser concebidos como formas y niveles de comprensión. El reconocimiento es desde ya una forma de comprensión inicial. Técnicamente para lograr una adecuada comprensión se debe priorizar el reconocimiento verbal, luego el conceptual y finalmente el causal.

2.4. COMPRENSIÓN RACIONAL Y OPERACIONES DEL PENSAMIENTO

La comprensión presupone el empleo de las operaciones básicas del pensamiento tales como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y abstracción, así como los procesos representacionales.

Para comprender hay que analizar, es decir, descomponer o distinguir el objeto o fenómeno en sus partes o elementos. Para comprender hay que comparar, es decir establecer relaciones de semejanzas-diferencias. Así mismo para comprender hay que sintetizar es decir integrar, recomponer, reestructurar.

De otro lado, para comprender hay que generalizar, es decir, tomar en cuenta saberes previos e integrar aquello que es común y general. Así mismo para comprender hay que abstraer, es decir tomar en cuenta lo general y esencial y dejar de lado lo secundario.

Sobre la base de las operaciones básicas se forman las operaciones lógico matemáticas como la seriación y la clasificación ya sea aditiva y/o multiplicativa. Además se forma la operación infralógica de conservación (Piaget, 1975).

2.5. DESARROLLO COGNITIVO Y COMPRENSIÓN

En sus inicios la comprensión está asociada a la sensorio motricidad es decir la percepción de propiedades fuertes de los objetos o personas y la acción del niño sobre el medio (0 a 2 años). Posteriormente se logra la comprensión analógica o transductiva y la formación de las primeras nociones ligadas a su medio ambiente inmediato (personas y cosas concretas).

De 4 a 6 años la comprensión es intuitiva y a partir de los 7 años la comprensión es más inductiva y causal pero ligada a los objetos concretos.

A partir de los 12 a 13 años la comprensión se ha desarrollado en forma lógica con el empleo del pensamiento hipotético deductivo de nivel abstracto.

El desarrollo de la comprensión atraviesa por cinco períodos asociados al desarrollo cognitivo, que son:

En el período sensoriomotriz (de 0 a 2 años). La comprensión es inicial y difusa, está ligada a la actividad perceptivo motora del niño.

En el período pre operacional, se presenta la fase pre-simbólica, y pre conceptual (de 2 a 4 años). La comprensión está a nivel de nociones y conceptos básicos.

Periodo intuitivo (de 4 a 7 años). La comprensión es intuitiva, es decir puede entender algunas cosas pero no saber explicarlo.

El periodo operacional concreto, (de 7 a 12 años). La comprensión es más racional, lógica o analógica pero vinculada a los objetos concretos.

Periodo operacional abstracto (de 12 a 13 años). Se da una comprensión más racional, más simbólica, lógica y abstracta.

2.6. MODALIDADES DE COMPRENSIÓN

Se reconocen 5 modalidades de comprensión:

- Perceptual-espacial
- Gráfico-abstracta
- Comprensión verbal
- Comprensión numérica
- Comprensión mecánica

Para fines del presente estudio sólo se desarrollará la comprensión numérica.

2.7. LA COMPRENSIÓN NUMÉRICA

Es una capacidad básica del ser humano, que permite organizar una capacidad mayor que es la capacidad numérica y ésta posteriormente organiza la capacidad matemática, requiere de operaciones y habilidades del pensamiento para clasificar, seriar, realizar operaciones inductivas o deductivas con los números, resolver problemas numéricos, reconocer símbolos matemáticos. Su logro va construyendo la inteligencia lógico matemática (Gardner, 2011).

La capacidad numérica es el potencial de la persona para desarrollar tareas que impliquen el trabajo con los números. Comprende el dominio en las operaciones o cálculo numérico, razonamiento numérico (inductivo o deductivo), comprensión y resolución de problemas numéricos. Esta capacidad requiere como mínimo el conocimiento de la aritmética básica.

La comprensión numérica se plasma en el razonamiento numérico que es la habilidad, (rapidez y exactitud) para el cálculo numérico, para manipular cifras, resolver problemas cuantificables, y la facilidad para operaciones numéricas mentales y estimación de cantidades con bajo margen de error. Comprende rapidez de cálculo y resolución de problemas.

La comprensión numérica forma parte de la capacidad académica que es el potencial que una vez logrado le permite al alumno rendir exitosamente en sus estudios sobre todo de carácter secundario y posteriormente universitario.

Un alumno que ingresa a estudios secundarios debe tener las siguientes habilidades numéricas:

- Saber identificar o reconocer los números simples o complejos.
- Dominar el cálculo numérico con las operaciones básicas.
- Saber razonar inductivamente o deductivamente con elementos numéricos
- Saber realizar analogías con elementos numéricos
- Saber resolver problemas numéricos que implique dominio de las operaciones básicas de manera combinada.

Es importante tener en cuenta que la comprensión numérica requiere el logro de un nivel básico de comprensión verbal sobre todo para la comprensión y seguimiento de instrucciones escritas y la comprensión de la lectura de los problemas lógicos y problemas numéricos que se presentan en forma escrita. Se parte del supuesto que si no hay una buena comprensión de lectura, no podría haber una buena comprensión numérica.

ANEXO 01

RESULTADOS PRUEBA PISA

PISA 2000: Perú último puesto de la región

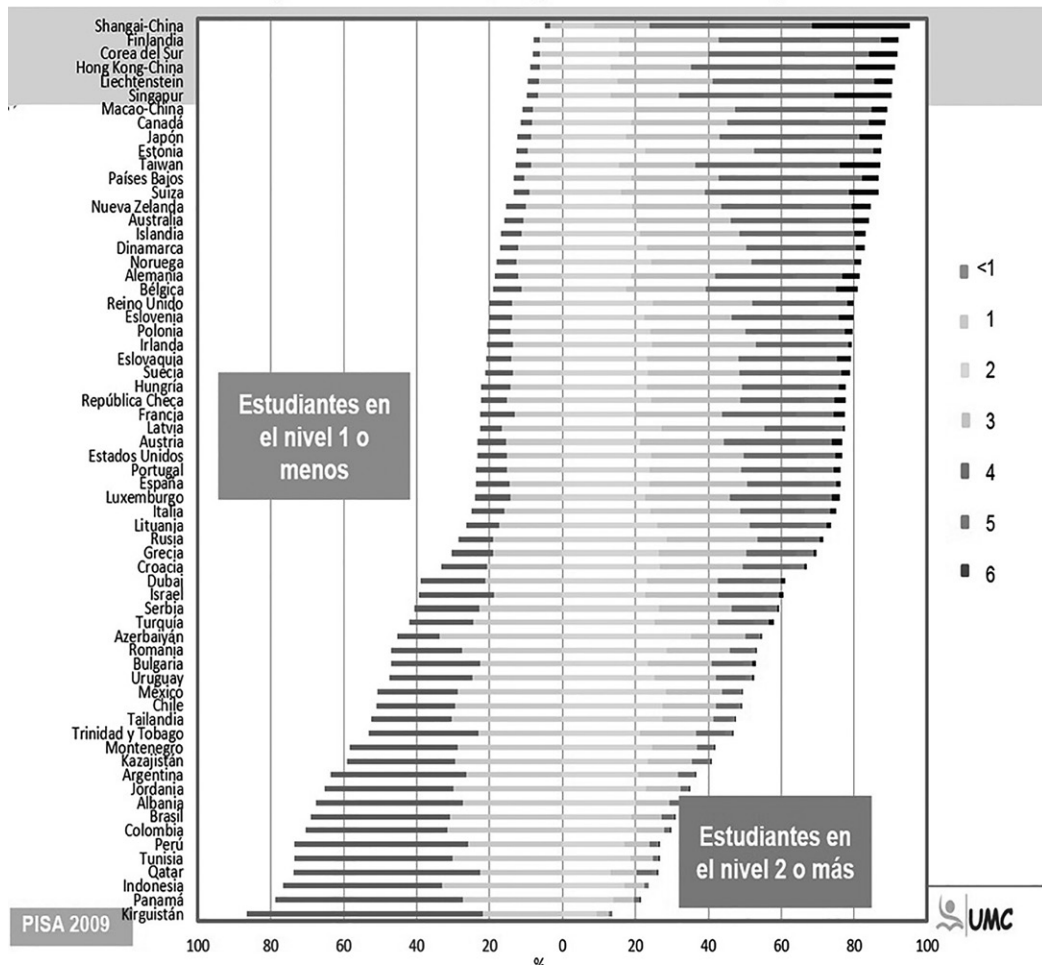
Los primeros y los últimos lugares en PISA 2000					
LECTURA		MATEMATICAS		CIENCIAS	
País	Puntos	País	Puntos	País	Puntos
1. Finlandia	546	1. Hong-Kong-China	560	1. Corea	552
2. Canadá	534	2. Japón	557	2. Japón	550
3. Nueva Zelanda	529	3. Corea	574	3. Hong-Kong-China	541
4. Australia	528	4. Nueva Zelanda	537	4. Finlandia	538
5. Irlanda	527	5. Finlandia	536	5. Gran Bretaña	532
34. México	422	34. Argentina	388	34. México	422
35. Argentina	418	35. México	387	35. Chile	415
36. Chile	410	36. Chile	384	36. Macedonia	401
37. Brasil	396	37. Albania	381	37. Argentina	396
38. Macedonia	373	38. Macedonia	381	38. Indonesia	393
39. Indonesia	371	39. Indonesia	367	39. Albania	376
40. Albania	349	40. Brasil	334	40. Brasil	375
41. Perú	327	41. Perú	292	41. Perú	333
Fuente: OCDE, <i>Aptitudes básicas para el mundo del mañana. Otros resultados del proyecto PISA 2000</i> (2003).					

Fuentes Pisa 2000

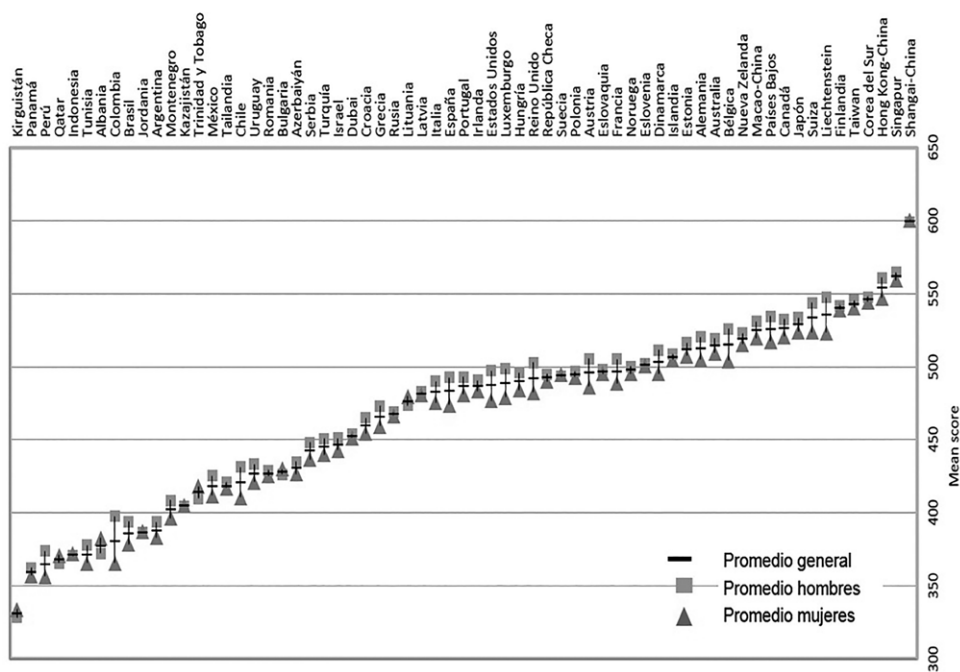
<http://www.jornada.unam.mx/2003/jul03...soc-jus.php&fly=1>

RESULTADOS PISA 2009

PISA 2009: Porcentaje de estudiantes, según nivel de desempeño en Matemática



PISA 2009: PUNTAJE PROMEDIO EN MATEMÁTICA



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

PISA 2009:
PUNTAJE PROMEDIO EN MATEMÁTICA PARA ALGUNOS PAÍSES SELECCIONADOS

Escala en Matemática							
Descripción	País	Puntaje	S.E.	Rango del ranking			
				Países OECD		Todos los países	
				Posición en el ranking más alta posible	Posición en el ranking más baja posible	Posición en el ranking más alta posible	Posición en el ranking más baja posible
Países con los puntajes más altos	Shanghai-China	600	(2,8)	-	-	1	1
	Singapur	562	(1,4)	-	-	2	2
	Hong Kong-China	555	(2,7)	-	-	3	4
	Corea del Sur	546	(4,0)	1	2	3	6
	Taiwán	543	(3,4)	-	-	4	7
Países de América Latina	Uruguay	427	(2,6)	-	-	45	49
	Chile	421	(3,1)	33	34	47	51
	México	419	(1,8)	33	34	49	51
	Argentina	388	(4,1)	-	-	55	58
	Brasil	386	(2,4)	-	-	55	58
	Colombia	381	(3,2)	-	-	56	59
	Perú	365	(4,0)	-	-	61	64
	Panamá	360	(5,2)	-	-	62	64

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

RESULTADOS PISA 2012

Desempeño promedio en matemática según países o territorios participantes en PISA 2012

Fuente: OECD Base de datos PISA 2012. Los puntos medios se encuentran rodeados por dos líneas que definen los intervalos de confianza al 95 por ciento de la estimación de dichos valores promedio. Las líneas horizontales, muestran los límites entre niveles de desempeño. Se ha destacado en un color distinto a los países latinoamericanos.

	Medida Promedio	e.e
Shanghái	613	(3,9)
Promedio OECD	494	(0,5)
Chile	423	(3,1)
México	413	(1,4)
Uruguay	409	(2,8)
Costa Rica	407	(3,0)
Brasil	391	(2,1)
Argentina	388	(3,5)
Colombia	376	(2,9)
Perú	368	(3,7)

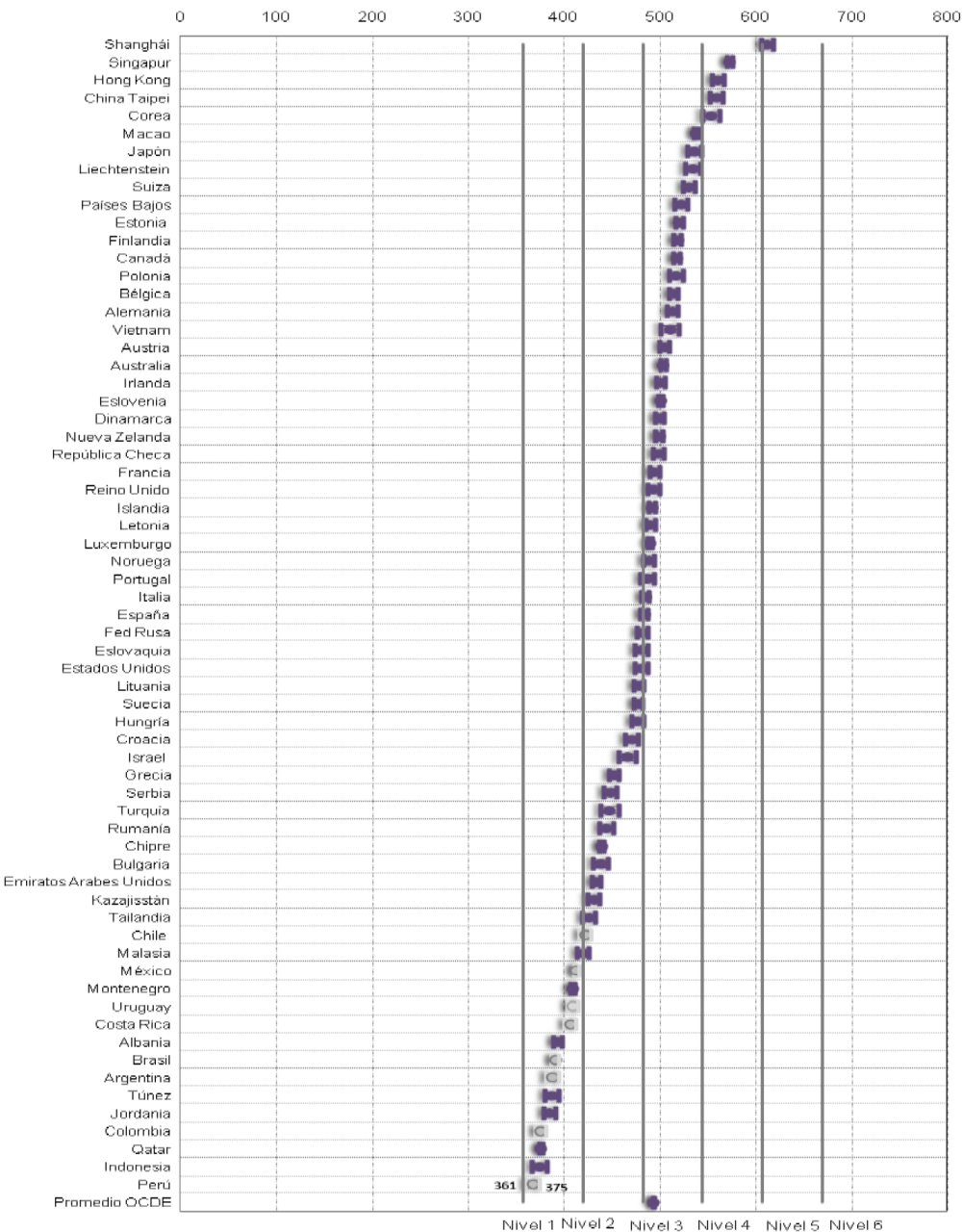
Rango de Medidas promedio asociados a cada nivel de desempeño

	Nivel	Escala
+ Dificultad	6	669 o más
	5	607 a 668
	4	545 a 606
	3	482 a 544
	2	420 a 481
	1	358 a 419
- Dificultad	< 1	menos de 358

FUENTE: MINEDU RESULTADOS PISA 2012

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

RESULTADOS POR PAISES PUNTAJES Y NIVELES PISA 2012 EN MATEMÁTICA



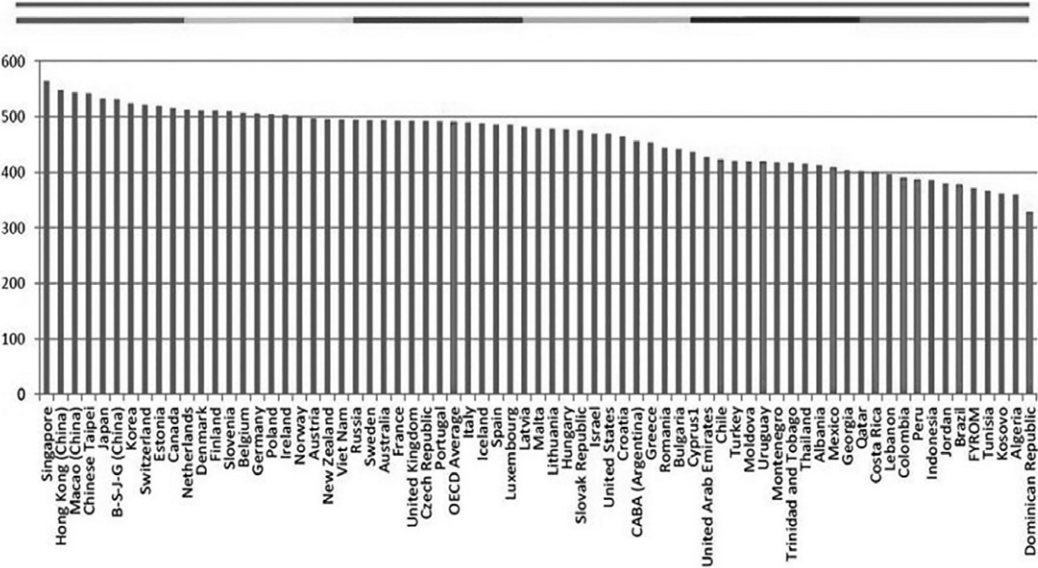
Medida en la escala de Matemática

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

RESULTADOS PISA 2015

El Perú mejora sus resultados educativos en matemáticas, ciencias y lectura de acuerdo a los resultados de la última prueba PISA 2015 de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En este estudio se evaluó una muestra de 6, 971 estudiantes peruanos de 281 colegios (71% públicos y 29% privados) a nivel nacional.

Rendimiento medio en matemáticas en PISA 2015



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

PISA 2000-2015 EVOLUCIÓN EN IBEROAMÉRICA

Iberoamérica: evolución 2000-2015 [editar]

País	Matemáticas					
	2000	2003	2006	2009	2012	2015
 Portugal	454	466	466	487	487	492
 España	476	485	480	483	484	486
 Chile	384	-	411	421	423	423
 Uruguay	-	422	427	427	409	418
 Costa Rica	-	-	-	409	407	400
 Colombia	-	-	370	381	376	390
 México	387	385	406	419	413	408
 Brasil	334	256	370	386	391	377
 Perú	292	-	-	365	368	387
 República Dominicana	-	-	-	-	-	326
 Argentina	388	-	381	388	388	- 14

FUENTE: https://es.wikipedia.org/wiki/Informe_PISA

PARTE II

CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA EL NIVEL PRIMARIO

PARTE II

CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA EL NIVEL PRIMARIO

1. RESUMEN

Estudio de carácter cuantitativo y psicométrico; consistió en la elaboración de un instrumento psicopedagógico o test que permita evaluar la comprensión numérica en alumnos de 3°, 4° 5° y 6° grado de primaria. Previamente se aplicaron pretests a una muestra inicial de 483 alumnos de 3° a 6° grado de primaria para lograr los índices de dificultad y el poder de discriminación de cada reactivo. Sobre esta base se construyó la prueba definitiva conformada por 24 reactivos la cual fue aplicada a una muestra de 1,139 alumnos del distrito de Santiago de Surco de instituciones educativas estatales y particulares, de género masculino y femenino de 3° a 6° grado de primaria.

Con los resultados de las pruebas aplicadas se procedió a realizar el análisis psicométrico a fin de determinar la validez y confiabilidad del instrumento, así mismo se han realizado las comparaciones de los logros obtenidos considerando tipo de institución educativa, grado de estudios y género.

El análisis ha permitido confirmar las hipótesis planteadas, por lo cual se puede contar con un instrumento psicopedagógico orientado a evaluar el nivel de logro de la capacidad de comprensión numérica de los alumnos de 3° a 6° de primaria del ámbito de la UGEL 07 de Lima Metropolitana.

2. MÉTODO EMPLEADO

Método y diseño de investigación

Se ha empleado el método y el diseño descriptivo de carácter cuantitativo y psicométrico, orientado a la obtención de medidas estadísticas descriptivas e inferenciales para la determinación de la validez y confiabilidad de la prueba.

Muestra de estudio

La muestra total final que se ha empleado para el presente estudio fue de 1139 alumnos, considerando lo siguiente:

La Tabla N° 1 presenta la muestra final considerando las diferentes instituciones educativas en las que se aplicó el instrumento.

Tabla N° 01
Muestra final considerado Instituciones Educativas

IE ESTATAL	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
LOS PRECURSORES	69	78	70	70	287
LOS PROCERES	77	81	96	70	324
TOTAL	146	159	166	140	611
IE PARTICULAR	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
VIRGEN					
INMACULADA	16	11	21	13	61
SANTA ISABEL DE					
HUNGRÍA	11	10	17	16	54
SAN ROQUE	39	26	32	50	147
SAN BENITO DE					
PALERMO	23	33	31	27	114
MI JESUS	11	12	12	20	55
SAN PATRICIO –	22	25	24	26	97
CHORRILLOS					
TOTAL	122	117	137	162	528

El muestreo definitivo de carácter intencionado a fin de lograr las mayores diferencias entre los alumnos ha considerado tipo de centro educativo, grado de estudios y género, lo que ha permitido un mejor poder discriminativo del instrumento. Para el proceso de estandarización preliminar se consideró la muestra total de 1139 de los cuales 611 corresponden a IEE y 528 a IEP del Distrito de Santiago de Surco UGEL 07, considerando grado educativo, tal como lo presenta la Tabla n° 02.

Tabla N° 2
Muestra total definitiva

	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
IIE	146	159	166	140	611
IIP	122	117	137	152	528
Total	268	276	303	272	1139

Instrumento elaborado

Prueba para evaluar comprensión numérica en alumnos de educación primaria; instrumento elaborado por Hugo Sánchez y Abel Cuzcano, conformado por 24 ítems o reactivos que exploran cuatro campos vinculados con la comprensión numérica:

- Reconocimiento de números
- Cálculo numérico
- Serie numérica
- Problemas numéricos

La prueba consta de 24 reactivos y para cada campo hay 6 reactivos.

Construcción del instrumento

Su construcción comprendió la aplicación de dos pruebas previas pre test A1 y pre test A2 de comprensión numérica, el pretest A1 contenía ítems vinculados con el reconocimiento de números y series numéricas y el pre test A2 contenía ítems vinculados al cálculo numérico y problemas numéricos.

La prueba definitiva está conformada por 24 ítems o reactivos de los cuales 6 corresponden a series numéricas, 6 a reconocimiento de números, 6 a cálculo numérico, y 6 a problemas numéricos. Los reactivos fueron seleccionados de los pre test A1 y pre test A2 de acuerdo a los grados de dificultad considerando grado de estudios de tercero, cuarto, quinto y sexto grados.

En la tabla N° 3 se presentan los resultados de los grados de dificultad de cada uno de los reactivos empleados en el test definitivo de Comprensión Numérica.

Tabla N° 3
Grados de dificultad de los ítemes definitivos (24 ítemes) por grados escolares

Reactivo	3 (n=268)	4 (n=276)	5 (n= 303)	6 (n=292)
1	0.58	0.76	0.82	0.85
2	0.49	0.55	0.64	0.59
3	0.71	0.78	0.84	0.87
4	0.51	0.71	0.74	0.84
5	0.62	0.71	0.79	0.83
6	0.04	0.05	0.18	0.45
7	0.65	0.78	0.81	0.84
8	0.63	0.86	0.87	0.92
9	0.22	0.39	0.47	0.52
10	0.49	0.76	0.82	0.83
11	0.43	0.49	0.53	0.60
12	0.82	0.92	0.94	0.95
13	0.39	0.65	0.67	0.74
14	0.25	0.48	0.55	0.67
15	0.22	0.51	0.59	0.68
16	0.27	0.48	0.49	0.70
17	0.28	0.53	0.59	0.74
18	0.45	0.67	0.78	0.80
19	0.32	0.52	0.67	0.78
20	0.21	0.36	0.49	0.60
21	0.24	0.45	0.49	0.64
22	0.28	0.48	0.61	0.65
23	0.27	0.46	0.55	0.70
24	0.52	0.76	0.78	0.89

Poder discriminativo de cada ítem

En la tabla N° 4 se presenta el análisis que permite observar el poder de discriminación de cada reactivo. Aplicando la prueba t mediante el método de grupos extremos todos los reactivos resultan altamente significativos.

Tabla N° 4
Análisis para observar el poder discriminativo de cada ítem

Ítem	Media Inferior	Media superior	Diferencia medias	Prueba t	n.s.*
1	0.08	1.00	- 0.98	-196.92	0.00
2	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
3	0.21	1.00	- 0.79	- 33.27	0.00
4	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
5	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
6	0.01	1.00	- 0.74	-29.09	0.00
7	0.08	1.00	- 0.92	-60.00	0.00
8	0.29	1.00	- 0.71	- 26.52	0.00
9	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
10	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
11	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
12	0.63	1.00	- 0.37	-12.85	0.00
13	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
14	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
15	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
16	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
17	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
18	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
19	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
20	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
21	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
22	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
23	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00
24	0.01	1.00	- 0.99	0.000	0.00

* $p < 0.0001$

En la Tabla N° 5 se observan los índices de discriminación de cada uno de los reactivos obtenidos con el procedimiento de grupos extremos. En la Tabla N° 6 aparecen los respectivos calificativos para cada ítem o reactivo.

Tabla N° 5

Índice de discriminación según porcentajes de aciertos método de grupos extremos

N° ítem	N1*	N2*	Diferencias%	Calificativo
1	1	100	99	Muy bueno
2	0	100	100	Muy bueno
3	20	100	80	Muy bueno
4	0	100	100	Muy bueno
5	0	100	100	Muy bueno
6	0	75	25	intermedio
7	7	100	93	Muy bueno
8	28	100	72	Muy bueno
9	0	100	100	Muy Bueno
10	0	100	100	Muy Bueno
11	0	100	100	Muy bueno
12	63	100	37	Aceptable
13	0	100	100	Muy Bueno
14	0	100	100	Muy bueno
15	0	100	100	Muy Bueno
16	0	100	100	Muy Bueno
17	0	100	100	Muy Bueno
18	0	100	100	Muy Bueno
19	0	100	100	Muy Bueno
20	0	100	100	Muy bueno
21	0	100	100	Muy Bueno
22	0	100	100	Muy Bueno
23	0	100	100	Muy Bueno
24	0	100	100	Muy Bueno

* Grupo inferior y superior respectivamente

Tabla N° 6

Calificativo según índice de discriminación

Índice de discriminación %	Calificativo
0.40 a 0.99	MUY BUENO
0.30 a 0.39	ACEPTABLE
0.20 a 0.29	INTERMEDIO
0.05 a 0.19	INACEPTABLE

Confiabilidad de la prueba de Comprensión Numérica

La Tabla N° 7 presenta el Alpha de Cronbach de 0,734 que corresponde a un buen nivel de confiabilidad de la prueba. Las Tablas N° 8 presenta la correlación específica para cada reactivo el Alpha correspondiente a cada uno de los reactivos.

Tabla N° 7
Coeficiente de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,734	25

Tabla N° 8
Correlación de cada reactivo y el Alfa de Cronbach

	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem/tot.	1,000	,855
item01	,442	,725
item02	,347	,727
item03	,374	,728
item04	,391	,726
item05	,423	,726
item06	,419	,727
item07	,361	,728
item08	,391	,728
item09	,313	,728
item10	,448	,725
item11	,358	,727
item12	,290	,731
item13	,484	,723
item14	,538	,721
item15	,439	,724
item16	,513	,722
item17	,599	,719
item18	,471	,724
item19	,562	,721
item20	,551	,721
item21	,470	,723
item22	,524	,722
item23	,502	,722
item24	,442	,725

3. RESULTADOS

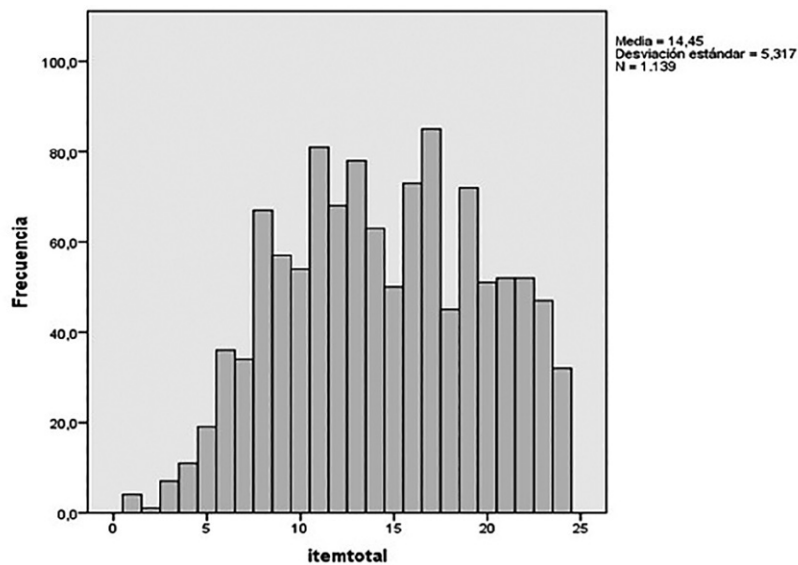
Resultados con la muestra total

Las Tablas 9 y el gráfico N° 01 presentan los resultados estadísticos descriptivos así como la distribución de las frecuencias de los puntajes considerando la muestra total de 1139 alumnos de educación primaria.

Tabla N° 9
Resultados estadísticos con la muestra total

Estadísticas	
N	1139
Media	14,45
Mediana	14,00
Desviación estándar	5,317
Varianza	28,271
Rango	23

Gráfico N° 1
Grafica de frecuencias de los resultados de la muestra total de estudio



Muestra seleccionada de Instituciones Educativas Estatales

La Tabla N° 10, presenta la muestra de alumnos de primaria de IEE compuesta de 611, distribuidos en sus respectivos grados de estudios.

Tabla N° 10
Muestra total seleccionada de alumnos de 3° a 6° de Primaria de Instituciones Educativas Estatales

Grado	N	Porcentaje
3	146	100.0%
4	159	100.0%
5	166	100.0%
6	140	100.0%
Total	611	

Estadística descriptiva de los resultados con alumnos de Instituciones Educativas Estatales

La tabla N° 11 presenta la estadística descriptiva obtenida por los alumnos en cada grado de estudios, desde tercero al sexto grado de estudios. Se observa claramente que los valores promedios van en aumento considerando el grado de estudios correspondiente. Para el caso de la media aritmética va de 8.63 (tercer grado) hasta 17.61 (sexto grado).

Tabla N° 11
Estadística descriptiva de los resultados obtenidos por los alumnos del IEE por grado de estudios

	3	4	5	6
Media	8,68	13,38	14,82	17,61
Mediana	8	13	15	18,5
Varianza	13,38	17,90	22,12	17,43
Desviación estándar	3,66	4,23	4,70	4,17
Mínimo	1	1	4	4
Máximo	22	23	24	24
Rango	21	22	20	20

Tabla N° 12
Análisis de varianza de todos los grados escolares de IEE

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6038,944	3	2012,981	112,705	,000
Dentro de grupos	10841,439	607	17,861		
Total	16880,383	610			

Muestra seleccionada de Instituciones Educativas Particulares

De acuerdo con la Tabla N° 12 la muestra final de alumnos de Instituciones Educativas Particulares estuvo conformada por 528 alumnos subdivididos en los grados de estudios respectivos.

Tabla N° 13

Muestra total seleccionada de alumnos de 3° a 6° de Primaria de IEP

Grados	N	Porcentaje
Tercero	122	100.0%
Cuarto	117	100.0%
Quinto	137	100.0%
Sexto	152	100.0%
Total	528	

Estadística descriptiva de los resultados con alumnos de Instituciones Educativas Particulares

La tabla N° 13 presenta la estadística descriptiva obtenida por los alumnos en cada grado de estudios, desde tercero al sexto grado de estudios. Se observa que los valores promedios van en aumento considerando el grado de estudios correspondiente. El puntaje medio va desde 11.31 (tercer grado) hasta 17.77 (sexto grado).

Tabla N° 14

Estadística descriptiva de los resultados obtenidos por los alumnos del IEP por grado de estudios

	3	4	5	6
Media	11,31	15,08	16,74	17,77
Mediana	11	15	17	18
Varianza	19,54	22,43	22,74	20,99
Desviación estándar	4,42	4,74	4,77	4,58
Mínimo	2	5	3	6
Máximo	23	24	24	24
Rango	21	19	21	18

Tabla N° 15

Análisis de varianza de todos los grados escolares de IEP

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3150,040	3	1050,013	49,003	,000
Dentro de grupos	11227,953	524	21,427		
Total	14377,992	527			

4. DISCUSIÓN

La investigación desarrollada ha permitido probar la hipótesis central que se refería sustancialmente a la demostración de la validez y confiabilidad respecto de la prueba de comprensión numérica ha sido comprobada.

Se procedió al método de comparación de grupos extremos, frecuentemente utilizado en la prueba de la validez predictiva (Anastasi, 1961; Cronbach, 1960) para determinar la validez. Como observamos en la tabla N° 4 todos los reactivos de la versión final del instrumento son significativos, lo cual es revelador del poder discriminativo de los ítems. Estos resultados se corroboran aún más con lo demostrado en la tabla N° 5 que presenta el índice de discriminación según porcentajes de aciertos. Como observamos en la tabla N° 6, el 95% de los reactivos tiene un calificativo de muy bueno según su índice de discriminación.

Para la confiabilidad se utilizó el método de las correlaciones entre los ítems. Las tablas 7 y 8 ilustran el Apha de Crombach obtenido, permitiendo confirmar el nivel de confiabilidad de la prueba.

Los valores promedios aumentan desde el tercer al sexto grado, tanto para los estudiantes de las IEE como de las IEP, tal y como mostramos en las tablas N° 11 y 14. Al parecer, el rendimiento en comprensión numérica mejora conforme avanza el grado escolar, mediado muy probablemente por la edad y la madurez intelectual del alumno, así como por las experiencias escolares. Las operaciones intelectuales se desarrollan mejor como consecuencia de las experiencias escolares.

Comparando los valores promedios de todos los grados escolares por tipo de IE, encontramos, en todos los casos, diferencias significativas (véase tablas 12 y 15, en las que se muestra la aplicación del análisis de varianza). La creciente complejidad curricular para el área de matemática conforme se asciende en los grados escolares parece tener su efecto en los rendimientos en comprensión numérica.

PARTE III

**ESTANDARIZACIÓN DEL TEST DE COMPRENSIÓN
NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIO
(TCN-NEP) EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE
SANTIAGO DE SURCO
(UGEL 07 LIMA)**

PARTE III

ESTANDARIZACIÓN DEL TEST DE COMPREENSIÓN NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIO (TCN-NEP) EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE SANTIAGO DE SURCO (UGEL 07 LIMA

1. RESUMEN

Estudio de carácter cuantitativo y psicométrico, consistió en la estandarización de una prueba de comprensión numérica para alumnos de 3° a 6° grados de educación primaria del ámbito de la jurisdicción del distrito de Santiago de Surco, Lima Metropolitana. Se seleccionaron muestras de alumnos de instituciones educativas estatales y particulares considerando grado de estudios y género, conformando una muestra total de 961 alumnos. A la totalidad de la muestra se les aplicó la prueba de comprensión numérica que previamente había sido elaborada y validada en el año 2015, cuyos resultados fueron publicados en el 2016 (Sánchez y Reyes, 2016). Los resultados obtenidos mediante los estadísticos empleados, corroboran que la distribución de los puntajes de los alumnos tiende a seguir la curva de distribución normal. Se comprobó así mismo que existen diferencias significativas entre alumnos de instituciones educativas estatales y particulares, así como entre grados de estudio. En relación al género se encontró diferencias sólo en el 4° y 6° grados de institución educativa estatal, favorable al género masculino. Como producto final se tiene la elaboración de tres normas percentiles. Una para los alumnos de instituciones educativas estatales, otra para los alumnos de instituciones educativas particulares y una norma general que agrupa a los alumnos de ambas instituciones.

2. MÉTODO

Método y diseño de investigación

El método de estudio que se ha empleado es el descriptivo de carácter cuantitativo y psicométrico, orientado a la obtención de medidas estadísticas descriptivas y normas estandarizadas.

El diseño fue de carácter descriptivo y comparativo. Se determinaron normas estándares por tipo de institución educativa y grado de estudios.

Se compararon los rendimientos considerando tipo de institución educativa, grado escolar y género.

Muestra de estudio o participantes

La muestra que se ha empleado para el presente estudio fue de 961 alumnos. La Tabla N° 01, 1-A y 1-B, presentan la muestra considerando tipo de institución educativa, grado escolar y sexo, en la que se administró el instrumento.

Tabla N° 01

Muestra final considerando tipo de institución educativa, grado escolar y sexo

IE	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
IE ESTATAL	161	161	176	216	714
IE PARTICULAR	76	61	45	65	247
TOTAL	237	242	221	281	961

Tabla 01-A

IE Estatal	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
Mujeres	75	74	70	111	330
Hombres	86	87	106	105	384
TOTAL	161	161	176	216	714

Tabla 01-B

IE Particular	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
Mujeres	42	26	21	30	119
Hombres	34	35	24	35	128
TOTAL	76	61	45	65	247

Instrumento

La estandarización tuvo como base la Prueba de Comprensión Numérica en alumnos de educación primaria, instrumento que fue elaborado por Hugo Sánchez y Abel Cuzcano (Sánchez y Reyes, 2016), conformado por 24 ítems o reactivos que exploran cuatro campos vinculados con la comprensión numérica:

- Reconocimiento de números
- Cálculo numérico
- Serie numérica
- Problemas numéricos

La prueba consta de 24 reactivos y para cada campo hay 6 reactivos.

Se reportó la validez y confiabilidad del instrumento. Con respecto a la validez se utilizó el método de comparación de grupos extremos, frecuentemente utilizado en la prueba de la validez predictiva (Anastasi, 1961; Cronbach, 1960). Se informó de los grados de dificultad y el poder discriminativo de cada uno de los reactivos por el método de grupos extremos. La confiabilidad se determinó por la prueba de Alpha de Cronbach con un 0,734 que corresponde a un buen nivel de confiabilidad.

Procedimiento

Previo consentimiento informado por parte de las autoridades y directivos de los colegios a los cuales previamente se les solicitó su colaboración, se constituyeron los equipos de trabajo para recoger la información. Se administró colectivamente la prueba siguiendo las instrucciones estipuladas.

3. RESULTADOS

1) Estandarización de las instrucciones y el tiempo de inversión en la resolución de la prueba

Se corroboró y consolidó el formato de las instrucciones (véase anexo) para que el alumno pudiese resolver la prueba, tal y como se construyó para el estudio de validez y confiabilidad. Lo propio ocurrió con el tiempo utilizado por la mayoría de los alumnos. En promedio emplearon alrededor de treinta minutos. Sin embargo, los estudiantes de colegios públicos emplearon quince minutos adicionales.

2) Resultados con la muestra total

Las Tabla N° 2 y el gráfico N° 1, presentan los resultados estadísticos descriptivos así como la distribución de las frecuencias de los puntajes considerando la muestra total de 961 alumnos de 3°, 4°, 5° y 6° grados de educación primaria.

Tabla N° 2
Resultados estadísticos con la muestra total y por tipo de IE

	N	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
Total	961	14.34	14.00	29.728	5.452
IEE	714	13.87	14.00	28.459	5.335
IEP	247	15.68	16.00	31.079	5.575

Tal como se aprecia el puntaje medio general es de 14.34 y una mediana de 14.00 y los puntajes promedios según tipo de institución educativa es mayor en centros educativos particulares (15.68 y una mediana de 16.00 contra 13,87 y una mediana de 14.00) que en los centros educativos estatales. Se observa asimismo, según la gráfica N° 01, que las puntuaciones tienden a seguir la curva de distribución normal.

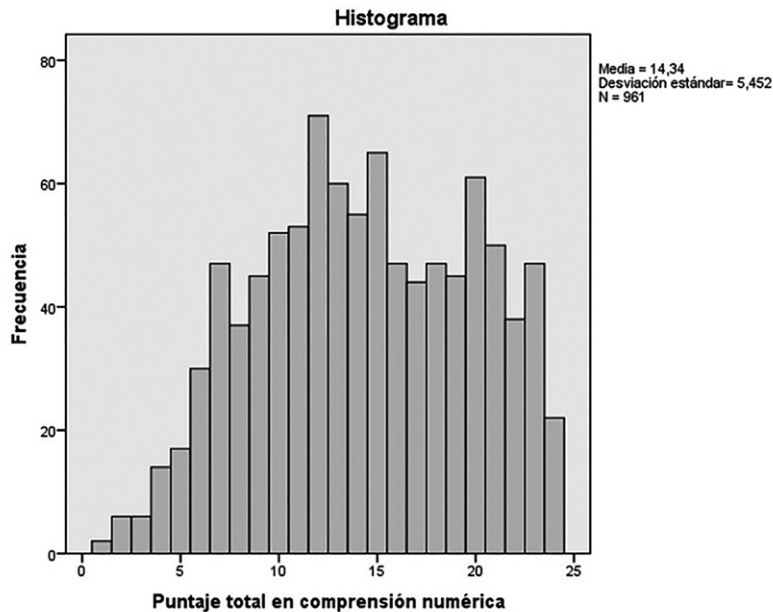


Grafico N° 1
Grafica de frecuencias de los resultados de la muestra total (IEE e IEP)

N	961
Estadístico de prueba	0.077

Con la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov se determinó que la muestra sigue una distribución normal $p > 0.05$.

3) Resultados estadísticos considerando grado de estudios

Tabla N° 3 Resultados estadísticos considerando grado de estudios				
	3°	4°	5°	6°
N	237	222	221	281
Media	9.89	13.27	16.07	17.57
Mediana	10.00	13.00	16.00	18.00
Desviación estándar	3.974	5.025	4.554	4.680

Como se observa en la tabla N° 3, los puntajes promedios tanto en la media aritmética como en la mediana aumentan conforme aumenta el grado escolar.

Tabla N° 4
Análisis de varianza de todos los grados escolares

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8464.572	3	2821.524	135.088	0.000
Dentro grupos	19967.527	956	20.887		
Total	28432.099	959			

Tabla N° 5
Comparaciones múltiples (prueba Tukey) entre todos grados escolares

	Grados escolares	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.
3	4	-3,346*	0.427	0.000
	5	-6,148*	0.428	0.000
	6	-7,653*	0.404	0.000
4	3	3,346*	0.427	0.000
	5	-2,802*	0.434	0.000
	6	-4,307*	0.410	0.000
5	3	6,148*	0.428	0.000
	4	2,802*	0.434	0.000
	6	-1,505*	0.411	0.001
6	3	7,653*	0.404	0.000
	4	4,307*	0.410	0.000
	5	1,505*	0.411	0.001

Resultados estadísticos considerando grado de estudios y tipo de institución educativa

Tabla N° 6
Resultados estadísticos considerando grado de estudios y tipo de institución educativa

Grado escolar	Tipo de colegio	N	Media	D.S.
Tercero	Estatad	161	9.29	3.581
	Particular	76	11.17	4.461
Cuarto	Estatad	161	12.40	4.691
	particular	61	15.54	5.204
Quinto	Estatad	176	15.48	4.537
	particular	45	18.36	3.886
Sexto	Estatad	216	17.07	4.689
	particular	65	19.25	4.272

Controlando tipo de institución educativa en la tabla N° 6 se observa que en todos los grados escolares, los puntajes promedios de los estudiantes de IEP son superiores a los de IEE.

Comparación de medias de todos los grados escolares de las instituciones educativas estatales y particulares.

Las tabla N° 7 y 8 muestran los resultados de Análisis de Varianza y Prueba de Tukey comparando a todos los grados escolares de IEE. En las tablas N° 9 y 10 se procede de la misma forma con los grados escolares de las IEP.

Tabla N° 7
Análisis de varianza de todos los grados escolares de IEE

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6389.457	3	2129.819	108.774	0.000
Dentro de grupos	13901.944	710	19.580		
Total	20291.402	713			

La Tabla N° 7 muestra que existen diferencias significativas al comparar los puntajes promedios de los alumnos de los cuatro grados escolares de las IEE. Las mismas diferencias se observa en la Tabla N° 9 entre escolares de diferente grado escolar de IEP.

Tabla N° 8
Comparaciones múltiples (prueba Tukey) entre grados escolares de IEE

	Grados escolares	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
3	4	-3,112*	0.493	0.000
	5	-6,191*	0.483	0.000
	6	-7,778*	0.461	0.000
4	3	3,112*	0.493	0.000
	5	-3,079*	0.483	0.000
	6	-4,666*	0.461	0.000
5	3	6,191*	0.483	0.000
	4	3,079*	0.483	0.000
	6	-1,586*	0.449	0.002
6	3	7,778*	0.461	0.000
	4	4,666*	0.461	0.000
	5	1,586*	0.449	0.002

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

La tabla N° 7 confirma lo observado en la tabla N° 6, es decir, comparando específicamente todos los grados escolares de IEE hay diferencias significativas. En la tabla N° 9, con respecto a las IEP, también se observan diferencias significativas, comparando todos los grados escolares, con excepción de quinto y sexto escolar, en todos se observa diferencias significativas. (ver tabla N° 10)

Tabla N° 9
Análisis de varianza de todos los grados escolares de IEP

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2695.072	3	898.357	44.099	0.000
Dentro de grupos	4950.297	243	20.372		
Total	7645.368	246			

Tabla N° 10
Comparaciones múltiples (prueba Tukey) entre grados escolares de IEP

	Grados escolares	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
3	4	-4,370*	0.776	0.000
	5	-7,185*	0.849	0.000
	6	-8,075*	0.763	0.000
4	3	4,370*	0.776	0.000
	5	-2,815*	0.887	0.009
	6	-3,705*	0.805	0.000
5	3	7,185*	0.849	0.000
	4	2,815*	0.887	0.009
	6	-0.891	0.875	0.739
6	3	8,075*	0.763	0.000
	4	3,705*	0.805	0.000
	5	0.891	0.875	0.739

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Comparación de los valores promedios considerando tipo de institución educativa y grado de estudios

En la tabla N° 11 se presentan los resultados comparativos considerando todos los grados escolares por tipo de IE. En todos los casos los alumnos de IEE obtienen puntajes promedios menores que los alumnos de IEP, es decir, hay diferencias significativas al 0.001.

Tabla N° 11

Resultados de la t de student comparando grados escolares según tipo de instituciones educativas

Grado escolar	Tipo de colegio	N	Media	D.S.	t	Sig. (bilateral)
Tercero	estatal	161	9.29	3.581	-3.477	0.001
	particular	76	11.17	4.461		
Cuarto	estatal	161	12.40	4.691	-4.315	0.000
	particular	61	15.54	5.204		
Quinto	estatal	176	15.48	4.537	-3.896	0.000
	particular	45	18.36	3.886		
Sexto	estatal	216	17.07	4.689	-3.347	0.001
	particular	65	19.25	4.272		

Comparación de los valores promedios comparando género y controlando grado de estudios y tipo de institución educativa

En la tabla N° 12 se presentan los resultados comparativos considerando la variable sexo en todos los grados escolares. Solo se observan diferencias significativas comparando varones y mujeres en cuarto y sexto grado de IEE, observándose puntajes promedios mayores en varones.

Tabla N° 12

Resultados de la prueba t de student comparando sexo por grados escolares de IEE e IEP

Tipo de colegio	Grado escolar	sexo	N	Media	D.S.	t	Sig. (bilateral)
Estatad	Tercero	mujeres	75	9.56	3.453	0.887	0.377
		hombres	86	9.06	3.692		
	Cuarto	mujeres	74	11.43	4.521	-2.461	0.015 *
		hombres	87	13.23	4.700		
	Quinto	mujeres	70	15.77	4.015	0.684	0.495
		hombres	106	15.29	4.860		
Particular	Sexto	mujeres	111	16.06	4.673	-3.318	0.001*
		hombres	105	18.13	4.487		
	Tercero	mujeres	42	11.05	4.580	-0.266	0.791
		hombres	34	11.32	4.374		
	Cuarto	mujeres	26	15.08	5.418	-0.597	0.553
		hombres	35	15.89	5.092		
	Quinto	mujeres	21	18.05	3.801	-0.493	0.625
		hombres	24	18.63	4.020		
	Sexto	mujeres	30	19.60	3.710	0.615	0.541
		hombres	35	18.94	4.734		

4. NORMAS PERCENTILARES

Las tablas N° 13 y 15 presentan las puntuaciones percentilares obtenidos por los alumnos considerando grado de estudios de tercero a sexto grado tanto de IEE como de IEP. En las tablas N° 14y 16 se presentan los calificativos correspondientes según puntuaciones percentilares de Instituciones Educativas Estatales y Particulares respectivamente, según grado de estudios.

En la tabla N° 17 se presenta la distribución percentilar considerando toda muestra de estudiantes de IEE e IEP. La tabla N° 18 ilustra los calificativos según puntuaciones percentilares según grado de estudios.

Tabla N° 13

Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria de I.E.Estatal, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
n	161	161	176	216
99	18.76	23.00	23.23	24.00
95	15.00	21.00	23.00	24.00
90	14.00	18.80	22.00	23.00
85	13.00	17.00	21.00	22.00
80	12.00	16.00	20.00	21.60
75	12.00	15.00	19.00	21.00
70	11.00	15.00	18.90	20.00
65	11.00	14.00	18.00	20.00
60	10.00	14.00	17.00	19.00
55	10.00	13.00	16.00	18.00
50	9.00	12.00	15.00	17.50
45	9.00	12.00	15.00	17.00
40	8.00	11.00	14.00	16.00
35	8.00	10.70	13.95	15.00
30	7.00	10.00	13.00	14.00
25	7.00	9.00	12.00	13.00
20	6.00	8.00	11.00	13.00
15	6.00	7.00	10.00	12.00
10	5.00	7.00	9.70	11.00
5	4.00	5.00	7.85	9.00

Tabla N° 14
Calificación de las puntuaciones percentilares de IEE

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	15	21	23	24	Muy Superior
90	14	18	22	23	Superior
75	12	15	19	21	Normal Superior
50	9	12	15	17	Normal
25	7	9	12	13	Normal Inferior
10	5	7	9	11	Inferior
5	4	5	7	9	Muy Inferior

Tabla N° 15
Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria de I.E.Particular, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
n	76	61	45	65
95	20.00	22.00	23.00	24.00
90	17.30	21.80	23.00	23.00
85	16.00	21.00	22.10	23.00
80	15.00	20.00	21.80	23.00
75	14.00	20.00	21.00	23.00
70	13.00	19.00	21.00	22.00
65	13.00	19.00	20.90	22.00
60	12.20	18.00	20.00	21.60
55	12.00	18.00	20.00	21.00
50	11.00	16.00	19.00	20.00
45	10.65	15.90	19.00	20.00
40	9.00	15.00	19.00	20.00
35	9.00	14.70	18.00	18.10
30	8.00	12.00	17.00	18.00
25	8.00	11.00	16.00	16.50
20	7.00	10.00	14.00	16.00
15	6.00	9.00	14.00	14.90
10	6.00	7.20	12.60	13.00
5	4.00	6.10	9.60	10.60

Tabla N° 16
Calificación de las puntuaciones percentilares de IEP

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	20	22	23	24	Muy Superior
90	17	21	23	23	Superior
75	14	20	21	23	Normal Superior
50	11	16	19	20	Normal
25	8	11	16	16	Normal Inferior
10	6	7	12	13	Inferior
5	4	6	9	10	Muy Inferior

Tabla N° 17
Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria tanto de IEE y EEP, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
n	237	222	221	281
99	20.00	23.00	23.00	24.00
95	17.00	21.85	23.00	24.00
90	15.00	20.00	22.00	23.00
85	14.00	19.00	21.00	23.00
80	13.00	18.00	20.00	22.00
75	12.00	17.00	20.00	21.00
70	12.00	16.00	19.00	21.00
65	11.00	15.00	19.00	20.00
60	11.00	15.00	18.00	20.00
55	10.00	14.00	17.00	19.00
50	10.00	13.00	16.00	18.00
45	9.00	12.00	15.00	17.90
40	8.20	12.00	15.00	17.00
35	8.00	11.00	14.00	16.00
30	7.00	10.00	13.60	15.00
25	7.00	10.00	13.00	14.00
20	6.00	9.00	12.00	13.00
15	6.00	7.00	11.00	12.00
10	5.00	7.00	10.00	11.20
5	4.00	5.15	8.00	9.00

Tabla N° 18

Calificación de las puntuaciones percentilares de IEE e IEP

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	17	22	23	24	Muy Superior
90	15	20	22	23	Superior
75	12	17	20	21	Normal Superior
50	10	13	16	18	Normal
25	7	10	13	14	Normal Inferior
10	5	7	10	11	Inferior
5	4	5	8	9	Muy Inferior

5. DISCUSIÓN

La investigación cumplió sus objetivos, y se obtuvo una distribución percentilar para ambos grupos de alumnos de IEE e IEP. En general, los puntajes directos totales se distribuyen conforme aumenta el valor percentilar, a mayor puntaje directo se corresponde un valor percentil mayor, observándose la misma tendencia y regularidad según grado escolar.

Como mostramos en la tabla N° 3, los puntajes promedio mejoran conforme aumenta el grado escolar, el rendimiento en comprensión numérica mejora, mediado muy probablemente por la madurez cognitiva así como por las experiencias escolares. Las operaciones intelectuales se desarrollan mejor como consecuencia de la exposición a las actividades de aprendizaje escolar, demostrando una vez más la importancia de la escuela como agente del desarrollo de la comprensión lectora y numérica. Al comparar todos los grados escolares se encontró diferencias significativas (véase tablas N° 4 y 5).

Comparando los valores promedios de todos los grados escolares por tipo de IE, encontramos, en todos los casos, diferencias significativas (véase tablas N° 6 y 11) siendo los rendimientos de los estudiantes de IEP superiores a los de IEE. De esta forma comprobamos nuestra hipótesis específica N° 2. Variables como la infraestructura educativa, el diseño curricular del colegio y el nivel de preparación y dedicación del profesor así como la tasa de remuneraciones deben estar jugando un rol clave para que los puntajes se inclinen a favor de los estudiantes de IEP.

También se hallaron diferencias significativas en los puntajes promedios de todos los grados escolares por tipo de IE (véase tablas N° 7 y 9, en las que se muestra la aplicación del análisis de varianza). La creciente complejidad curricular para el área de matemática conforme se asciende en los grados escolares parece tener su efecto en los rendimientos en comprensión numérica. Realizando comparaciones múltiples, en todos los grados escolares se confirman diferencias significativas para estudiantes de las IEE e IEP (véase tablas N° 8 y 10, resultados con la prueba de Tukey), con excepción de

la comparación entre quinto y sexto grado de las IEP, que no hubieron diferencias significativas.

Comparando género en todos los grados escolares teniendo en cuenta el tipo de IE, solo encontramos diferencias significativas entre alumnos y alumnas de cuarto y sexto grado de IEE, a favor de los varones (véase la tabla N° 12). En casi todos los grados escolares no hay regularidad en los valores promedios de varones y mujeres. En algunos grados escolares las mujeres puntúan alto y en otros son los varones. En general, con las excepciones que se indican, no hay diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a comprensión numérica. En ambos grupos muestrales, considerando sexo, grado escolar y tipo de institución educativa, esta vez no podemos confirmar que los niños superen a las niñas. Salvo en los grados escolares de IEE que se indicó arriba.

Finalmente, como parte de nuestros objetivos de investigación presentamos las distribuciones percentilares para los grados escolares de tercero a sexto grado considerando el tipo de institución educativa (véase las tablas 13, 15 y 17). También se presenta las calificaciones cualitativas con base en los puntajes percentilares para las mismas muestras (véase tablas N° 14, 16 y 18).

6. CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron normas percentilares por tipo de institución educativa y grados de estudios así como una norma percentilar general.
2. Los puntajes promedio en rendimiento en comprensión numérica mejora conforme aumenta el grado escolar, hallándose diferencias estadísticamente significativas entre todos los grados escolares de tercero a sexto, objeto de estudio.
3. Los rendimientos en comprensión numérica fueron superiores entre los estudiantes de instituciones educativas particulares con relación a los de las instituciones educativas estatales, determinándose diferencias estadísticamente significativas.
4. En general, no se hallaron diferencias significativas entre varones y mujeres en comprensión numérica con excepción de los estudiantes de cuarto y sexto grado de IEE.

GLOSARIO

1. **Alpha de Cronbach.** Índice numérico o cuantitativo para estimar el nivel de confiabilidad por consistencia interna de un instrumento que contiene una lista de reactivos. Se expresa en término de correlaciones.
2. **Análisis de varianza.** Técnica o prueba estadística que es una extensión de la prueba t, que opera con datos en los niveles de medición por intervalos o por razones y proporciones (puntajes). Trabaja con los puntajes obtenidos, las medidas de tendencia central y las de dispersión para comparar las diferencias estadísticas entre las medias aritméticas de las poblaciones a las que pertenecen las muestras seleccionadas. Es conocido como ANOVA.
3. **Baremo.** Es una norma cuantitativa o tabla que se establece después de un proceso de investigación denominado estandarización o normalización de un instrumento. Puede ser expresado en puntuación ponderada tipo escala percentil, típica, estanine u otro criterio que adopte el investigador.
4. **Comprensión.** Constituye uno de los primeros procesos racionales del pensamiento por el cual la persona logra entender o darse cuenta del significado de algo. Previo a la comprensión le antecede el reconocimiento por lo que se puede afirmar que no hay comprensión sin un reconocimiento previo, lo que es lo mismo decir: no hay comprensión sin aprendizaje significativo previo. La comprensión como capacidad cognitiva se organiza y desarrolla desde que el niño nace.
5. **Comprensión numérica.** Proceso y capacidad básica del pensamiento humano, aplicado al entendimiento de los números en cuanto a su posición en la tabla numérica, su cardinalidad y ordinalidad, sus operaciones aditivas básicas y el proceso de solución de problemas numéricos. La comprensión numérica da lugar al razonamiento numérico y éste a la capacidad numérica.
6. **Confiabilidad.** Proceso estadístico por el cual se obtiene la confianza o fiabilidad de un instrumento para obtener los mismos o similares resultados después de una segunda aplicación. Implica las cualidades de estabilidad, consistencia, exactitud, tanto de los instrumentos como de los datos y las técnicas de investigación. Al igual que la validez, la confiabilidad puede ser entendida en relación con el error, pues a mayor confiabilidad, menor error. Es la capacidad del mismo instrumento para producir resultados congruentes cuando se aplica por segunda vez en condiciones lo más parecidas a la inicial.
7. **Desarrollo cognitivo.** Proceso de desarrollo humano que considera el estudio de los procesos y capacidades cognitivas que nos permite conocer o modelar la realidad. Estudia las sensaciones, percepciones, representaciones, memoria, pensamiento, imaginación en condiciones de desarrollo humano. La capacidad cognitiva se organiza y plasma en la estructura cognitiva.

8. **Estandarización.** Proceso psicométrico por el cual se obtienen normas de puntuación estadística respecto de una población. Las normas pueden ser estándar, percentil, estanine, etc. La obtención de normas permite dar a un instrumento la categoría de test.
9. **Medida de tendencia central.** Medidas estadísticas que expresan el punto medio considerando un criterio. Las principales son la moda, la mediana y la media aritmética.
10. **Medida de variabilidad.** Medidas estadísticas de dispersión en torno al punto medio. Las principales son el rango, la varianza, la desviación estándar y la desviación cuartil.
11. **Norma percentil.** Norma lograda por el proceso de estandarización de un instrumento. La norma percentil ubica a un sujeto dentro de una distribución de 100, la norma va de 0 a 99.
12. **Operaciones del pensamiento.** Son acciones mentales de carácter reversible, las operaciones básicas o elementales son el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y la abstracción. Las operaciones lógico-matemáticas, son la conservación, la clasificación y la seriación. En las manifestaciones de la comprensión y razonamiento numérico se ponen en práctica estas operaciones.
13. **Poder discriminativo.** Capacidad de un reactivo o de un instrumento de discriminar o diferenciar a los individuos en función a un rasgo o rendimiento. Se espera que un buen instrumento para ser válido, debe tener un buen poder de discriminación.
14. **Prueba t de student o Test-T.** Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. Es utilizado en análisis discriminante. Una prueba t es una prueba de hipótesis de la media de una o dos poblaciones distribuidas normalmente. Aunque existen varios tipos de prueba t para situaciones diferentes, en todas se utiliza un estadístico de prueba que sigue una distribución t bajo la hipótesis nula.
15. **Prueba estandarizada:** Es un instrumento que ha sido normalizado, es decir, que ha sido probado en una población con distribución normal para la característica a estudiar. Un test estandarizado es una herramienta empleada por diversas áreas de estudio, como algunas que pertenecen, por ejemplo, a las ciencias de la salud, psicología, medicina, biología. En el proceso de estandarización se determinan las normas para su aplicación e interpretación de resultados.
16. **Pruebas PISA.** (Program for International Student Assessment) Referido a las pruebas que viene aplicando la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) cada 3 años y que están registradas en los años 2000, 2003,

2006, 2009, 2012 y 2015. Cubre las áreas de matemática, comprensión de lectura y ciencias. El Perú ha participado en los años, 2000, 2009, 2012 y 2015.

- 17. Prueba de Kolmogorov-Smirnov.** (también prueba **K-S**). Es una prueba no paramétrica que determina la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí. Conviene tener en cuenta que la prueba Kolmogorov-Smirnov es más sensible a los valores cercanos a la mediana que a los extremos de la distribución. El indicador debe aproximarse a la curva de distribución normal.
- 18. Psicométrico.** Referido a la medición y evaluación cuantitativa de los procesos y capacidades humanas. Los instrumentos psicométricos deben reunir ciertas características de validez, confiabilidad y normalización. Generalmente utilizan las escalas ordinal o de intervalo para su análisis estadístico y normalización.
- 19. Reconocimiento.** Primer proceso del pensamiento asociado a la memoria por el cual la persona logra asociar un objeto con otro anterior. Hay diversas formas de reconocimiento.
- 20. Test.** Instrumento que se diseña para evaluar el comportamiento humano tanto en los componentes cognitivos como afectivos. Constituye un reactivo experimental estandarizado. Todo test tiene 3 propiedades fundamentales: la validez, la confiabilidad y la normalización.
- 21. Validación.** Proceso estadístico por el cual se le asigna validez a un instrumento elaborado en el sentido de que mide lo que el investigador se ha propuesto medir. Se identifican varias clases de validez: aparente, de jueces, de contenido, de constructo, etc. Tiene que ver con el poder de discriminación del instrumento y con su efectividad para medir lo que se ha propuesto medir.

REFERENCIAS

- Ausubel, D.; Novak, J; Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Castro, E., Del Olmo, M., Castro, E. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada Facultad de Ciencias de la Educación.
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós
- González Moreyra, R. (1998). *Psicología educacional de las matemáticas*. Revista de Investigación en Psicología, 1, (2), 9 - 40.
- March, D. (2009). *Diferencias de género en rendimiento académico: efectos en la evolución a nivel escolar*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile
- Ministerio de Educación (2009) *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Consultado el 15.12.2012 en <http://www.minedu.gob.pe/>
- Ministerio de Educación (2010) <http://umc.minedu.gob.pe/?cat=12>
- Ministerio de Educación (2013). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes de Segundo Grado 2012*. Consultado el 15.08.2013 en http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/conferencia_de_prensa_ece_ministra_-_version_final_02.04.13.pdf
- Ministerio de Educación (2015). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2015 (ECE 2015)*
- Miranda L. & Schleicher, A. (2009). *La educación peruana en el contexto de PISA*. Consultado el 15 de septiembre de 2012 en <http://www.santillana.com.pe/novedades/fasciculo.pdf>
- Murillo, J. (2007). *Resultados de aprendizaje en América Latina a partir de las evaluaciones nacionales*. UNESCO/OREALC
- Navarro, J., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., y Ramiro, P. (2011) *Desarrollo operatorio y conocimiento aritmético: vigencia de la teoría piagetiana*. Revista de Psicodidáctica, 16(2), 251-266
- OCDE (2016). *PISA 2015 Resultados Clave*. OCDE
- Piaget (1975). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona: Seix Barral.
- PISA (2003) *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. Organización para la cooperación y el desarrollo económico*. Consultado el 20 de octubre de 2012 en <http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>

- PISA (2006) Competencias científicas para el mundo del mañana. Consultado el 20 de octubre de 2012 en <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?lang=EN&sf1=identifiers&st1=982007014e1>
- PISA (2009) Informe PISA 2009. Consultado el 20 de octubre de 2012 en http://ebr.minedu.gob.pe/pdfs/resultados/resumen_ejecutivo_pisa_2009.pdf
- Pozo, J. (1994) Teorías cognitivas del aprendizaje de Pozo. Madrid: Ediciones Morata.
- Shaffer, D. y Kipp, K. (2007). Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia (séptima edición). México: Thompson.
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2005). Temas de Psicopedagogía. Lima: Editorial Visión Universitaria.
- Sánchez, H. & Reyes (2012) Construcción y validación de una prueba de comprensión de lectura para el nivel primario. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Sánchez H & Reyes C. (2013) Estandarización de la prueba de comprensión de lectura para el nivel primario NEP-SR, forma A. distrito de Santiago de Surco. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2016). Elaboración y validación de un test de comprensión numérica para alumnos del nivel primario (PCN-NEP) de instituciones educativas de Santiago de Surco (UGEL 07 Lima). Lima: Informe de Investigación. Publicado como fascículo.

REFERENCIAS WEB

Fuentes Pisa 2000

<http://www.jornada.unam.mx/2003/jul03...soc-jus.php&fly=1>

PISA 2009

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

FUENTE: UMC MINEDU

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

Fuente: UMC MINEDU

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

PISA 2012

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

FUENTE: MINEDU RESULTADOS PISA 2012

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

PISA RESULTADOS 2015

FUENTE: diario gestión

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

PISA 2000 – 2015 EVOLUCIÓN EN IBEROAMÉRICA

FUENTE: https://es.wikipedia.org/wiki/Informe_PISA

ANEXO 02

**TEST DE COMPRENSIÓN
NUMÉRICA PARA EL NIVEL PRIMARIO
FICHA TÉCNICA**

Denominación

Test de comprensión numérica para estudiantes del nivel de educación básica primaria (TCN-NEP).

Autores

Hugo Sánchez Carlessi y Abel Cuzcano Bustinza.

Objetivo

Medir y evaluar la capacidad de comprensión numérica de los estudiantes de 3°, 4°, 5° y 6° grado de educación básica primaria.

Aspectos que mide y evalúa

- a) Reconocimiento de números
- b) Cálculo numérico
- c) Serie numérica
- d) Problemas numéricos

Números de reactivos

24 reactivos, a razón de 6 reactivos por aspectos ó áreas.

Sujetos de evaluación

Estudiantes de 3°, 4°, 5° y 6° grado de educación básica primaria.

Tiempo de aplicación

Máximo 40 minutos.

Validez

- a) Validez de contenido: según aspecto o área que mide.
- b) Validez por criterio de jueces.
- c) Poder discriminativo de los reactivos: altamente significativos.
- d) Grado de dificultad de los reactivos: de 0,20 hasta 0,92 %.

Confiabilidad

Modalidad: Correlación ítems-total con un Alpha de Cronbach de 0,734 que corresponde a un buen nivel de confiabilidad.

Calificación

Se asigna cero por respuesta errada y un punto por cada respuesta correcta. El máximo puntaje del test fue de 24.

Normas de interpretación

Se presentan normas percentiles por grado escolar y tipo de institución educativa, así como una norma percentilar general.

TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA

(Escribir con letra imprenta)

Apellidos: Nombres:.....

Institución Educativa:.....

Condición de la Institución Educativa: Estatal ☐ Particular ☐

Distrito de Ubicación de la I.E..... Edad:

Grado de Estudios: Sexo: Hombre ☐ Mujer ☐

INSTRUCCIONES

A continuación vas a leer y resolver algunos ejercicios. Después pasarás a marcar con un (X), la alternativa correcta, sea: a, b, c, d.

EJEMPLOS:

I. ¿Qué número continúa en la siguiente serie?

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - _____

- ☒ a. 7
- b. 8
- c. 9
- d. 10

II ¿Cómo se escribe, con números, CIENTO VEINTE?:

- a. 100
- b. 1 000
- ☒ c. 120
- d. 1 200

III. Analiza, completa en el recuadro y marca la alternativa correcta:

- a. 6
 - b. 7
 - ☒ c. 8
 - d. 9
- 14 -

6

IV. Si a Juan le cuesta cada lapicero a \$ 2.00 soles ¿Cuanto dinero gastará en 10 lapicero?:

- a. 18
- b. 19
- ☒ c. 20
- d. 21

PASES LA PAGINA HASTA QUE TE LO INDIQUEN
(Recuerda debes marcar con un aspa en la alternativa correcta)

1. Qué número continúa en la siguiente serie:

5 - 10 - 20 - 40 - 80 - 160 - 320 - 640 - _____

- a. 1 200
- b. 1 240
- c. 1 260
- d. 1 280

2. ¿Qué número es tres unidades más que 9 998?

- a. 100 001
- b. 10 001
- c. 9 901
- d. 9 101

3. En una tienda puedes cambiar tus chapitas por juguetes tales como:

- Un trompo por 4 chapitas.
- Una pelota por 9 chapitas.
- Un carrito por 5 chapitas.

Si tienes 9 chapitas y quieres cambiarlas por dos juguetes. ¿Qué juguetes podrás tener?:

- a. Un trompo y una pelota.
- b. Un trompo y un carrito
- c. Una pelota y un carrito.
- d. Dos trompos.

4. Analiza la resta, completa en el recuadro y marca la alternativa correcta:

$$\begin{array}{r} 476\ 082 - \\ 19\ 107 \\ \hline \hline \end{array}$$

- a. 455 975
- b. 456 975
- c. 457 975
- d. 46 975

5. ¿Qué número continúa en la siguiente serie?:

15 - 12 - 13 - 10 - 11 - 8 - 9 - _____

- a. 14
- b. 15
- c. 6
- d. 7

6. ¿Cuál es la cantidad más grande entre los siguientes números?

- a. 0,0650
- b. 0,075
- c. 0,65
- d. 0,67

7. Alex debe guardar 54 chompas en bolsas. En cada bolsa debe poner 12 chompas. ¿Cuántas bolsas usará y cuántas chompas quedarán sueltas?:

- a. Usará 3 bolsas y quedarán 8 chompas sueltas.
- b. Usará 2 bolsas y quedarán 10 chompas sueltas.
- c. Usará 4 bolsas y quedarán 6 chompas sueltas.
- d. Usará 1 bolsa y quedarán 14 chompas sueltas.

8. Analiza y completa la siguiente resta marcando el resultado:

$$\begin{array}{r} 2\ 012\ 456 - \\ 456\ 125 \\ \hline \end{array}$$

- a. 2 468 581
- b. 1 556 331
- c. 2 467 581
- d. 1 577 331

9. ¿Qué número continúa en la siguiente serie?:

99 - 91 - 87 - 78 - 73 - 63 - 57 - _____

- a. 66
- b. 68
- c. 49
- d. 46

10. ¿Cómo se escribe, con números, NOVENTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y NUEVE?:

- a. 9 999
- b. 99 999
- c. 99 099
- d. 990 909

11. Un maestro en construcción ha trabajado 4hrs.20min, por la mañana y 5hrs.40min, por la tarde. ¿Cuánto ha ganado si se le paga \$30 nuevos soles por hora?:

- a. 210
- b. 300
- c. 270
- d. 240

12. Complete la suma y marca la respuesta correcta:

$$\begin{array}{r} 33\Box \\ 2\Box90 \\ \hline \Box7\Box4 \end{array} +$$

- a. 5 014
- b. 5 304
- c. 5 724
- d. 6 014

13. ¿Cómo se escribe, con números, DIEZ MILLONES TRES MIL?:

- a. 10 300 000
- b. 10 003 000
- c. 10 030 000
- d. 10 000 300

14. ¿Qué números continúan en la siguiente serie?:

90 - 80 - 71 - 63 - 56 - 50 - 45 - 41 - 38 - _____ - _____

- a. 36 - 35
- b. 35 - 33
- c. 36 - 33
- d. 34 - 32

15. Hemos pintado 30 kilómetros de pista, de los cuales se cobraron \$21 500 nuevos soles por cada kilómetro. ¿Cuánto dinero hemos ganado?

- a. 6 450
- b. 64 500
- c. 645 000
- d. 6 450 000

16. Complete la suma:

$$\begin{array}{r} 47 \square 5 \square + \\ \square 9 \ 215 \\ \hline 5 \square 0 \square 7 \end{array}$$

Luego suma las cifras que deban de ir en los recuadros, y marca el total:

- a. 26
- b. 25
- c. 24
- d. 23

17. ¿Qué números faltan en la siguiente serie?:

33 - 36 - 31 - _____ - 29 - 32 - _____

- a. 28 - 26
- b. 34 - 27
- c. 30 - 25
- d. 35 - 28

18. ¿Cómo se escribe 3 243 243?

- a. Tres mil doscientos cuarenta tres.
- b. Tres billones doscientos cuarenta y tres millones doscientos cuarenta y tres mil.
- c. Tres millones doscientos cuarenta y tres mil doscientos cuarenta y tres.
- d. Tres billones doscientos cuarenta y tres millones doscientos cuarenta y tres.

19. Si Carla puede ahorrar 50 soles cada semana. ¿Cuántas semanas necesita para ahorrar 650 nuevos soles?:

- a. 13
- b. 14
- c. 15
- d. 16

20. Renato está despierto 15 horas cada día ¿Cuántas horas duerme a la semana?:

- a. 61
- b. 62
- c. 63
- d. 64

21. Al restar:

$$\begin{array}{r} 21\ 379 - \\ 5\ 694 \\ \hline \square\square\square5 \end{array}$$

Suma las cifras que deban de ir en los recuadros, y marca el total:

- a. 22
- b. 20
- c. 19
- d. 17

22. ¿Qué números continúan en la siguiente serie?:

82 - 73 - 64 - 55 - 46 - 37 - 28 - 19 - _____ - _____

- a. 11 - 2
- b. 12 - 3
- c. 10 - 1
- d. 12 - 1

23. ¿Cómo se escribe, con números, NOVENTA Y TRES MIL CIENTO DOS?:

- a. 930 102
- b. 903 102
- c. 9 312
- d. 93 102

24. Analiza la suma, completa en el recuadro y marca la alternativa correcta:

$$\begin{array}{r} 85\,764 + \\ 24\,231 \\ \hline 64\,347 \\ \boxed{} \end{array}$$

- a. 174 432
- b. 175 432
- c. 174 342
- d. 175 342

**CLAVE DE RESPUESTAS DEL TEST
DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA 2016**

1	D
2	B
3	B
4	B
5	C
6	D
7	C
8	B
9	D
10	C
11	B
12	C

13	B
14	A
15	C
16	D
17	B
18	C
19	A
20	C
21	B
22	C
23	D
24	C

TEST DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA NORMAS PERCENTILES

Tabla N° I-A
Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria de I.E.
Estatad, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
99	18.76	23.00	23.23	24.00
95	15.00	21.00	23.00	24.00
90	14.00	18.80	22.00	23.00
85	13.00	17.00	21.00	22.00
80	12.00	16.00	20.00	21.60
75	12.00	15.00	19.00	21.00
70	11.00	15.00	18.90	20.00
65	11.00	14.00	18.00	20.00
60	10.00	14.00	17.00	19.00
55	10.00	13.00	16.00	18.00
50	9.00	12.00	15.00	17.50
45	9.00	12.00	15.00	17.00
40	8.00	11.00	14.00	16.00
35	8.00	10.70	13.95	15.00
30	7.00	10.00	13.00	14.00
25	7.00	9.00	12.00	13.00
20	6.00	8.00	11.00	13.00
15	6.00	7.00	10.00	12.00
10	5.00	7.00	9.70	11.00
5	4.00	5.00	7.85	9.00

Tabla N° I-B
Calificación de las puntuaciones percentilares de IE Estatal

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	15	21	23	24	Muy Superior
90	14	18	22	23	Superior
75	12	15	19	21	Normal Superior
50	9	12	15	17	Normal
25	7	9	12	13	Normal Inferior
10	5	7	9	11	Inferior
5	4	5	7	9	Muy Inferior

Tabla N° II-A
Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria de I.E.
Particular, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
95	20.00	22.00	23.00	24.00
90	17.30	21.80	23.00	23.00
85	16.00	21.00	22.10	23.00
80	15.00	20.00	21.80	23.00
75	14.00	20.00	21.00	23.00
70	13.00	19.00	21.00	22.00
65	13.00	19.00	20.90	22.00
60	12.20	18.00	20.00	21.60
55	12.00	18.00	20.00	21.00
50	11.00	16.00	19.00	20.00
45	10.65	15.90	19.00	20.00
40	9.00	15.00	19.00	20.00
35	9.00	14.70	18.00	18.10
30	8.00	12.00	17.00	18.00
25	8.00	11.00	16.00	16.50
20	7.00	10.00	14.00	16.00
15	6.00	9.00	14.00	14.90
10	6.00	7.20	12.60	13.00
5	4.00	6.10	9.60	10.60

Tabla N° II-B
Calificación de las puntuaciones percentilares de IE Particular

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	20	22	23	24	Muy Superior
90	17	21	23	23	Superior
75	14	20	21	23	Normal Superior
50	11	16	19	20	Normal
25	8	11	16	16	Normal Inferior
10	6	7	12	13	Inferior
5	4	6	9	10	Muy Inferior

Tabla N° III-A
Distribución percentil de los puntajes directos de los alumnos de primaria tanto de IE Estatal y IE Particular, considerando grado escolar

	3°	4°	5°	6°
99	20.00	23.00	23.00	24.00
95	17.00	21.85	23.00	24.00
90	15.00	20.00	22.00	23.00
85	14.00	19.00	21.00	23.00
80	13.00	18.00	20.00	22.00
75	12.00	17.00	20.00	21.00
70	12.00	16.00	19.00	21.00
65	11.00	15.00	19.00	20.00
60	11.00	15.00	18.00	20.00
55	10.00	14.00	17.00	19.00
50	10.00	13.00	16.00	18.00
45	9.00	12.00	15.00	17.90
40	8.20	12.00	15.00	17.00
35	8.00	11.00	14.00	16.00
30	7.00	10.00	13.60	15.00
25	7.00	10.00	13.00	14.00
20	6.00	9.00	12.00	13.00
15	6.00	7.00	11.00	12.00
10	5.00	7.00	10.00	11.20
5	4.00	5.15	8.00	9.00

Tabla N° III-B
Calificación de las puntuaciones percentilares de IE Estatal e IE Particular

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
95	17	22	23	24	Muy Superior
90	15	20	22	23	Superior
75	12	17	20	21	Normal Superior
50	10	13	16	18	Normal
25	7	10	13	14	Normal Inferior
10	5	7	10	11	Inferior
5	4	5	8	9	Muy Inferior

se terminó de imprimir en
Agosto 2017
BUSINESS SUPPORT ANETH S.R.L.
Av. Marginal 259 – Urb. Javier Prado – 6ta. Etapa – Salamanca – Ate
Teléfono: 01 434-5101
Celular: 991258218

El Test de Comprensión Numérica es el producto final de una línea de investigación sobre la capacidad de comprensión en el niño, iniciada por la Facultad de Psicología desde el año 2013 y cuya primera parte concluyó con la publicación de la Prueba de Comprensión Lectora para el Nivel Primario, NEP-SR (2015). Posteriormente en los años 2015 y 2016 se logró elaborar, validar y estandarizar el Test de Comprensión Numérica que hoy ofrecemos.

El Test de Comprensión Numérica evalúa las habilidades básicas o fundamentales del estudiante con relación a los números; de esta manera, un bajo rendimiento supone que las habilidades superiores relacionadas con el razonamiento numérico y la capacidad matemática diagnosticaría dificultades, por lo cual este test puede servir tanto como un test de diagnóstico como de pronóstico.

Hugo Sánchez Carlessi
Vicerrector de Investigación

ISBN: 978-612-47351-2-7

