



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN**

**PROGRAMA ANUAL DE INVESTIGACIÓN 2015**

***“Elaboración y Validación de una Prueba de Comprensión Numérica  
para Alumnos del Nivel Primario (PCN-NEP) de Instituciones  
Educativas de Santiago de Surco (UGEL 07 Lima)”***

**INFORME FINAL**

**Hugo Sánchez – Carlos Reyes**

**2015**

**ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA PRUEBA DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA  
ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIO (PCN-NEP) DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE  
SANTIAGO DE SURCO (UGEL 07 LIMA)**

**RESUMEN**

*Estudio de carácter cuantitativo y psicométrico; consistió en la elaboración de un instrumento psicopedagógico orientado a evaluar la comprensión numérica, con el propósito de tener un test que permita evaluar la comprensión numérica en alumnos de 3º, 4º 5º y 6º grado de primaria.*

*Previamente se aplicaron pretests a una muestra inicial de 483 alumnos de 3º a 6º 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 3º a 6º 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 3º a 6º de primaria del ámbito de la UGEL 07 de Lima Metropolitana.*

*Con los resultados logrados, al final del estudio, se presentan normas o baremos percentilares referenciales para alumnos de instituciones educativas estatales y particulares que pueden servir de base para posteriores estudios con el instrumento elaborado.*

**PALABRAS CLAVES:**

Capacidad, comprensión numérica, validez, confiabilidad, índice de dificultad, poder de discriminación, baremo, norma percentil.

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**VICE RECTORADO ACADÉMICO**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN**

**PROGRAMA ANUAL DE INVESTIGACIÓN 2015**

**a) TÍTULO DEL ESTUDIO**

*ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA PRUEBA DE COMPRENSIÓN NUMÉRICA PARA ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIO (PCN-NEP) DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE SANTIAGO DE SURCO (UGEL 07 LIMA).*

**b) INVESTIGADORES RESPONSABLES**

Nombre y Apellidos: HECTOR HUGO SANCHEZ CARLESSI  
CARLOS ANTONIO REYES ROMERO

**COLABORADORES**

Nombre y Apellidos: Patricia Matos Ramírez

Carlos Gutiérrez  
Patricia Núñez C

Alumnos:

Abel Cuzcano  
Juan Alarcón C.  
Ethel Herrera P.  
Lucero Yang L.  
Alexandra Vivas V.  
Dereck San Miguel C.  
Fiorella Valverde E.  
Nicola Guillen  
Carlo Crovetto N.  
Abraham Cejuno P.  
Cesar Condori P.  
Rebeca Barriga A.  
Franco Gonzales M.  
Jonathan Barreros O.  
Pedro Albujar S.  
Saúl Rupay H.

**c) UNIDAD ACADÉMICA DE PROCEDENCIA**

Facultad de Psicología

**LINEA DE INVESTIGACIÓN APROBADA CON LA QUE SE RELACIONA EL PROYECTO**

*Práctica social e información, sobre aspectos psicológicos y psicométricos*

#### **d) TIPO DE INVESTIGACION**

Investigación descriptiva cuantitativa de carácter psicométrica.

#### **e) AREA DE INVESTIGACION**

Psicología Educativa

### **ANTECEDENTES**

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) 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) 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 de un 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 613 puntos que obtuvo China.

En el año 2012 se trabajó con una muestra de 6,035 estudiantes a nivel nacional de edades promedio de 15 años y en 240 colegios secundarios.

De los 6 niveles de desempeño que considera el programa PISA, los estudiantes peruanos se ubicaron en el nivel 1 (último nivel), resaltando que un porcentaje significativo (47%) se ubica por debajo del nivel 1.

Entre los países de Latinoamérica resultamos los últimos. A manera de ilustración a continuación se presentan los resultados en razonamiento numérico logrados por los países latinoamericanos en dicho estudio en el 2012.

52	Chile	423
54	México	413
56	Uruguay	409
57	Costa Rica	407
59	Brasil	391
60	Argentina	388
63	Colombia	376
66	Perú	368

Fuente: <http://elcomercio.pe/lima/sucesos/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>

En relación a las 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 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.

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. (Fuente: <http://umc.minedu.gob.pe/?cat=12>).

El Ministerio de Educación realizó una publicación interesante en el presente 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.

## **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 o edumétrica que permita ubicar de manera objetiva y clara en qué nivel está el niño en la educación primaria en cuanto a la comprensión numérica.

La construcción de instrumentos de medición adecuados y su correspondiente validación así como el establecimiento de normas y estándares permitirá la ubicación válida y confiable en cuanto a la comprensión numérica en el nivel primario.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Construir y validar una prueba de comprensión numérica como instrumento de diagnóstico y evaluación 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 y género.

- 3) Elaborar normas percentiles preliminares de la prueba de comprensión numérica en alumnos de educación primaria del distrito de Santiago de Surco considerando tipo de institución educativa y grado.

## **JUSTIFICACION 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 llevará 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.

## **MARCO TEORICO REFERENCIAL**

### **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, 1976; Sánchez y Reyes, 2005; Sánchez, 2012).

## 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.

## 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 sirve para comer, una escuela es el lugar donde se estudia, el auto sirve para moverse, 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.

## **COMPRENSIÓN Y REPRESENTACIÓN**

El logro de los niveles de representación es básico en la adquisición gradual de la comprensión racional, simbólica y abstracta. Así mismo, permite identificar los niveles o formas de comprensión asociadas a la representación (Sánchez y Reyes, 2005).

Todo aprendizaje comprensivo debe pasar gradualmente por tres niveles de representación:

- Enactiva o representación de la acción
- Icónica o representación de imágenes concretas
- Simbólica o representación mediante símbolos abstractos.

### **Representación enactiva**

Es la representación por acciones o imágenes motoras propioceptivas. Son representaciones en términos de actuación, acción, desplazamiento o manipulación. El niño piensa con el cuerpo y el movimiento logrando representar sus acciones. En el joven y en el adulto esta forma de representación pasa a convertirse en estrategias cognitivas de actuación.

### **Representación icónica**

Es la representación por imágenes concretas. Se logran mediante esquemas espacio perceptuales, requieren de un nivel mínimo de simbolización y el apoyo de imágenes visuales, auditivas, táctiles, etc. de los objetos anteriormente percibidos.

Se plasman en representaciones mediante gráficos y dibujos concretos. Apoya mucho en los aprendizajes en los diferentes niveles educativos.

## **Representación simbólica**

Se da a nivel abstracto en términos de palabras, números u otras representaciones socializadas de aspectos generales del ambiente. Permite la formación de los conceptos a un nivel abstracto y se apoya en el lenguaje, la palabra.

El aprendizaje en el nivel secundario y sobre todo en el nivel superior requiere de este tipo de representación.

## **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 la conservación al decir de Jean Piaget.

## **COMPRENSIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN**

Una adecuada comprensión lleva a una conceptualización adecuada. La conceptualización se inicia con el logro previo de las nociones o la idea general de la cosa y progresivamente el niño va conociendo las características y propiedades más importantes de los objetos y fenómenos que le permite formular un concepto.

## **COMPRENSIÓN Y RAZONAMIENTO**

Comprender de una forma lógica supone la formación de un nivel y forma de razonamiento. En la niñez predomina el razonamiento analógico o transductivo (el cual se da en base a comparaciones).

Posteriormente, hacia los 7 años aparece el razonamiento inductivo (éste se logra a partir de la experiencia concreta).

En la pubertad hacia los 12 o 13 años aparece el razonamiento deductivo o hipotético deductivo.

Comprender implica reconocer y saber cómo es un objeto y fenómeno y por qué se presenta así. Por tanto, comprender supone formación de juicios (afirmativos o negativos) y razonamientos (inductivos, deductivos o analógicos).

## **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.

## **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.

### **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 según Howard Gardner.

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.

La capacidad numérica es el potencial de la persona para desarrollar tareas que impliquen el trabajo con los números. Comprende: 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.

Así tenemos que 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.

## **HIPOTESIS**

### **Supuesto básico**

Se parte del supuesto que el aprendizaje de la matemática requiere previamente que el alumno haya logrado un nivel de comprensión básica que le permita poner en práctica de manera efectiva sus operaciones y habilidades del pensamiento al trabajo con elementos cuantitativos o numéricos.

### **Hipótesis Central:**

La prueba de comprensión numérica demuestra confiabilidad y validez para ser considerada un instrumento psicométrico para la evaluación y diagnóstico en el nivel primario.

### **Hipótesis específicas**

H1. Existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica considerando el grado de estudios.

H2 Existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica en alumnos del nivel primario considerando tipo de centro de educativo.

H3 No existen diferencias significativas en los niveles de comprensión numérica en alumnos del nivel primario considerando género.

## **METODO**

### **Método 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 preliminares estandarizadas.

## Diseño de investigación

En su primera etapa es de carácter descriptivo y cuantitativo ya que busca identificar los grados de confiabilidad y validez del instrumento elaborado. Al final se presentan normas estándares referenciales que servirán de base para el próximo estudio.

En la segunda etapa será de carácter comparativo. Las comparaciones se efectuarán considerando: grado de estudios, tipo de institución educativa y género.

## Muestra de estudio

Tabla N° 1

Muestra inicial para la aplicación de las pruebas preliminares

Institución educativa	Prueba A1 (30 reactivos)				Total alumnos
	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	
IEP Melvin Jones – San Luis	29	26	26	22	103
IEP Junior Cesar De Los Ríos – Callao	36	38	31	34	139
IEE Augusto Cazorla - Callao	31	27	30	33	121
					363

Institución educativa	Prueba A2 (25 reactivos)				Total alumnos
	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	
IEE 5024 - Callao	31	25	34	30	120

Tabla n° 2

Muestra final con la prueba definitiva (24 reactivos)

IE ESTATAL	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto	Total
LOS PRECURSORES	69	78	70	70	287
LOS PROCERES	77	81	96	70	324
TOTALES	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 –CHORRILLOS	22	25	24	26	97
TOTALES	122	117	137	162	528

La muestra inicial en que se empleó la prueba A1, que comprendía 30 reactivos, estuvo conformada por 363 alumnos y la muestra en que se empleo la prueba A2, que comprendía 24 reactivos, estuvo conformada por 120 alumnos (ver tabla N° 1).

De acuerdo con las Tabla N° 2 y N° 3, la muestra total final que se ha empleado para el presente estudio fue de 1139 alumnos, considerando lo siguiente:

1° Para el proceso de validación y normalización se tomó la muestra intencionada de 1139 alumnos

Tabla N° 3  
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

2° 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.

3° Para el proceso de estandarización preliminar se consideró una 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.

## **INSTRUMENTO ELABORADO**

### **PRUEBA PARA EVALUAR COMPRESION NUMERICA EN ALUMNOS DE EDUCACION 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.

A continuación en la Tabla N° 4 se presentan los índices de dificultad en porcentajes obtenidos en las aplicaciones previas.

Tabla N° 4

Porcentaje de dificultad por grado de estudios (pre-test a1, 30 ítems)

Pregunta	Grados escolares			
	Tercer	Cuarto	Quinto	Sexto
1	92	97	100	98
2	93	98	98	100
3	86	83	93	93
4 *	79	76	91	89
5 *	48	60	83	79
6	60	81	88	91
7 *	42	53	70	73
8	11	23	31	50
9	18	20	30	36
10 *	51	63	79	84
11 *	33	43	67	83
12	32	51	65	79
13	28	44	51	63
14	18	21	32	39
15	6	18	21	30
16 *	22	27	35	42
17	7	19	17	43
18	36	64	74	75
19	12	29	41	41
20	8	32	38	42
21	77	87	79	97
22	37	57	50	61
23	65	88	84	93
24	21	41	58	61
25 *	32	45	55	71
26 *	72	92	75	81
27 *	18	61	59	73
28 *	31	56	55	65
29	36	58	35	31
30	41	47	70	77

\* Ítems seleccionados para la prueba final.

La Tabla N° 5 presenta los índices de dificultad obtenido en el Pre test A2, conformado por 25 ítems.

Tabla N° 5  
Porcentaje de dificultad por grado de estudios (pretest a2, 25 ítems)

Preg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tercer 31	71	71	32	19	29	55	29	48	10	13	29	23	100	97	35	0	45	81	6	6	42	26	6	19	16
Cuarto 25	80	68	20	40	64	28	68	72	48	12	28	40	92	96	60	0	80	88	20	24	12	16	12	8	24
Quinto 34	79	79	3	65	56	41	65	71	35	21	50	53	91	100	68	3	71	79	35	32	29	26	24	41	32
Sexto 30	93	93	7	80	77	80	90	93	80	23	73	73	97	97	93	0	83	93	53	83	73	67	43	53	53

Ítems seleccionados

## PRUEBA DEFINITIVA

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° 6 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° 6

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° 7 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° 7

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° 8 se observan los índices de discriminación de cada uno de los reactivos obtenidos con el procedimiento de grupos extremos. En la Tabla N° 9 aparecen los respectivos calificativos para cada ítem o reactivo.

Tabla N° 8

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	
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	
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° 9

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° 10 presenta el Alpha de Cronbach de 0,734 que corresponde a un buen nivel de confiabilidad de la prueba. Las Tablas N° 11 y 12 presentan la estadística específica para cada reactivo el Alpha correspondiente a cada uno de los reactivos.

Tabla N° 10  
Coeficiente de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach

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

Tabla N° 11  
Estadísticas de cada ítem

	Media	Desviación estándar	N
itemtotal	14,4495	5,31700	1139
item01	,7568	,42920	1139
item02	,5672	,49569	1139
item03	,8042	,39698	1139
item04	,7032	,45703	1139
item05	,7419	,43779	1139
item06	,1844	,38796	1139
item07	,7726	,41933	1139
item08	,8244	,38064	1139
item09	,4047	,49106	1139
item10	,7296	,44437	1139
item11	,5145	,50001	1139
item12	,9087	,28817	1139
item13	,6181	,48607	1139
item14	,4952	,50020	1139
item15	,5066	,50018	1139
item16	,4881	,50008	1139
item17	,5399	,49862	1139
item18	,6813	,46618	1139
item19	,5777	,49414	1139
item20	,4179	,49343	1139
item21	,4601	,49862	1139
item22	,5119	,50008	1139
item23	,5022	,50021	1139
item24	,7428	,43731	1139

	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
itemtotal	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

## RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

### Resultados con la muestra total

Las Tablas 13 y 14 así como 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.

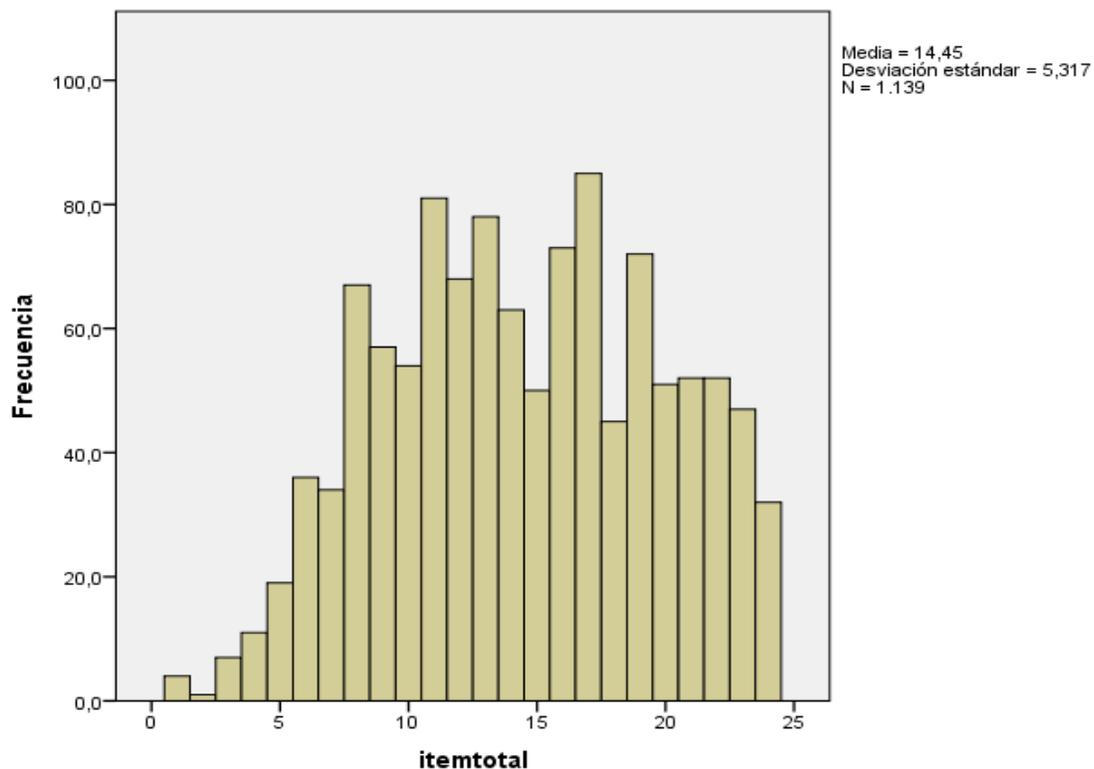
Tabla N° 13  
Resultados estadísticos con la muestra total

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

Tabla N° 14  
Distribución de frecuencia y porcentajes de los resultados con la muestra total

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	4	,4	,4	,4
2	1	,1	,1	,4
3	7	,6	,6	1,1
4	11	1,0	1,0	2,0
5	19	1,7	1,7	3,7
6	36	3,2	3,2	6,8
7	34	3,0	3,0	9,8
8	67	5,9	5,9	15,7
9	57	5,0	5,0	20,7
10	54	4,7	4,7	25,5
11	81	7,1	7,1	32,6
12	68	6,0	6,0	38,5
13	78	6,8	6,8	45,4
14	63	5,5	5,5	50,9
15	50	4,4	4,4	55,3
16	73	6,4	6,4	61,7
17	85	7,5	7,5	69,2
18	45	4,0	4,0	73,1
19	72	6,3	6,3	79,5
20	51	4,5	4,5	83,9
21	52	4,6	4,6	88,5
22	52	4,6	4,6	93,1
23	47	4,1	4,1	97,2
24	32	2,8	2,8	100,0
Total	1139	100,0	100,0	

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



### Muestra seleccionada de Instituciones Educativas Estatales

La Tabla N° 13, presenta la muestra de alumnos de primaria de IEE compuesta de 611, distribuidos en sus respectivos grados de estudios.

Tabla N° 13

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%
<b>Total</b>	<b>611</b>	

### Estadística descriptiva de los resultados con alumnos de IE Estatal

La tabla N° 14 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° 14

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

### Muestra seleccionada de Instituciones Educativas Particulares

De acuerdo con la Tabla N° 15 la muestra final de alumnos de Instituciones Educativas Particulares estuvo conformada por 528 alumnos subdivididos en los grados de estudios respectivos.

Tabla N° 15

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 I.E. Particular

La tabla N° 16 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° 16

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

## COMPARACIÓN DE MEDIAS DE TODOS LOS GRADOS ESCOLARES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES y PARTICULARES

Las tabla N° 17 y 18 muestran los resultados de análisis de varianza y prueba de Tukey comparando a todos los grados escolares. En las tablas N° 19 y 20 se procede de la misma forma con los grados escolares de las IEP.

Tabla N° 17

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			

Tabla N° 18

Resultados de la Prueba de Tukey con comparaciones múltiples entre grados escolares de IEE

(I) grado	(J) grado	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
3	4	-4,706 <sup>*</sup>	,484	,000
	5	-6,141 <sup>*</sup>	,480	,000
	6	-8,929 <sup>*</sup>	,500	,000
4	3	4,706 <sup>*</sup>	,484	,000
	5	-1,436 <sup>*</sup>	,469	,012
	6	-4,223 <sup>*</sup>	,490	,000
5	3	6,141 <sup>*</sup>	,480	,000
	4	1,436 <sup>*</sup>	,469	,012
	6	-2,788 <sup>*</sup>	,485	,000
6	3	8,929 <sup>*</sup>	,500	,000
	4	4,223 <sup>*</sup>	,490	,000
	5	2,788 <sup>*</sup>	,485	,000

Tabla N° 19

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			

Tabla N° 20

Resultados de la Prueba de Tukey con comparaciones múltiples entre grados escolares de IEP

(I) grado	(J) grado	Diferencia de		
		medias (I-J)	Error estándar	Sig.
3	4	-3,765*	,599	,000
	5	-5,426*	,576	,000
	6	-6,458*	,563	,000
4	3	3,765*	,599	,000
	5	-1,660*	,583	,024
	6	-2,693*	,569	,000
5	3	5,426*	,576	,000
	4	1,660*	,583	,024
	6	-1,033	,545	,232
6	3	6,458*	,563	,000
	4	2,693*	,569	,000
	5	1,033	,545	,232

### COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS CONSIDERANDO TIPO DE INSTITUCION EDUCATIVA Y GRADO DE ESTUDIOS

En la tabla N° 21 se presentan los resultados comparativos considerando todos los grados escolares. En todos los casos los alumnos de IEE obtienen puntajes promedios menores que los alumnos de IEP. Obteniéndose diferencias significativas con excepción de la comparación entre alumnos de sexto grado.

Tabla N° 21

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

Grado escolar	Tipo de IE	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Prueba t	n.s
3	IEE	146	8,68	3,658	,303	5.34 *	p < 0.0001
	IEP	122	11,31	4,420	,400		
4	IEE	159	13,38	4,230	,335	-3,12 *	p < 0.02
	IEP	117	15,08	4,736	,438		
5	IEE	166	14,82	4,704	,365	3.51 *	p < 0.001
	IEP	137	16,74	4,769	,407		
6	IEE	140	17,61	4,175	,353	- 0.32	
	IEP	152	17,77	4,581	,372		

## VALORES PROMEDIO COMPARANDO GENERO Y CONTROLANDO GRADO DE ESTUDIOS Y TIPO DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTATAL

En la tabla N° 22 se presentan los resultados comparativos considerando la variable sexo en todos los grados escolares. En casi todos los casos los varones obtienen puntajes promedios mayores que las mujeres. Sin embargo, solo se observan diferencias significativas entre varones y mujeres en quinto y sexto grado.

Tabla N° 22

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

Grado escolar	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Prueba t	n.s.
3	FEM	66	8,09	3,720	,458	- 1.77 *	
	MAS	80	9,16	3,556	,398		
4	FEM	67	13,39	3,962	,484	0.01	
	MAS	92	13,38	4,437	,463		
5	FEM	78	13,15	4,020	,455	-4.54 *	p < 0.0001
	MAS	88	16,30	4,793	,511		
6	FEM	66	16,83	4,179	,514	-2.10 *	p < 0.05
	MAS	74	18,30	4,077	,474		

## VALORES PROMEDIO COMPARANDO GENERO Y CONTROLANDO GRADO DE ESTUDIOS Y TIPO DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARTICULAR

En la tabla N° 23 se presentan los resultados comparativos considerando la variable sexo en todos los grados escolares. También se repiten resultados como los expuestos en la tabla anterior. En casi todos los casos los varones obtienen puntajes promedios mayores que las mujeres. Sin embargo, solo se observan diferencias significativas entre varones y mujeres en sexto grado.

Tabla N° 23

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

Grado escolar	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Prueba t	n.s.
3	FEM	61	11.26	4.438	0.568	- 0.12 *	
	MAS	61	11.36	4.439	0.568		
4	FEM	59	14.49	4.546	0.592	-1.35	
	MAS	58	15.67	4.89	0.642		
5	FEM	63	16.06	4.902	0.618	-1.53 *	
	MAS	74	17.31	4.608	0.536		
6	FEM	80	16,80	4,750	0.531	-2.81 *	p < 0.01
	MAS	72	18,85	4,158	0.49		

### DISTRIBUCIONES PERCENTILARES

Las tablas N° 24 y 26 muestran la distribuciones de los valores percentiles obtenidos por los alumnos considerando grado de estudios de tercero a sexto grado tanto de IEE como de IEP. En las tablas N° 25 y 27 se presentan los calificativos correspondientes según puntajes percentiles y grado de estudios en Instituciones Educativas Estatales y Particulares respectivamente.

Tabla N° 24

Distribución percentil de los puntajes medios obtenidos por los alumnos de primaria de I.E. Estatal

Percentil	3º	4º	5º	6º
95	16	21	23	23
90	13	19	21	23
75	11	17	18	21
50	8	13	15	18
25	6	11	11	15
10	5	8	8	12
5	4	6	8	9

Tabla N° 25  
Calificación de los puntajes percentiles de IEE

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
<b>95</b>	16	21	23	23	Muy Superior
<b>90</b>	13	19	21	23	Superior
<b>75</b>	11	17	18	21	Normal Superior
<b>50</b>	8	13	15	18	Normal
<b>25</b>	6	11	11	15	Normal Inferior
<b>10</b>	5	8	8	12	Inferior
<b>5</b>	4	6	8	9	Muy Inferior

Tabla N° 26  
Distribución Percentil de los puntajes medios obtenidos por los alumnos de primaria de I.E. Particular

Percentil	3°	4°	5°	6°
95	19	23	24	24
90	17	21	23	23
75	14	19	21	22
50	11	15	17	18
25	8	12	13	14
10	6	8	10	11
5	4	7	9	10

Tabla N° 27  
Calificación de los puntajes percentiles de IEP

PC	3°	4°	5°	6°	Calificación
<b>95</b>	19	23	24	24	Muy Superior
<b>90</b>	17	21	23	23	Superior
<b>75</b>	14	19	21	22	Normal Superior
<b>50</b>	11	15	17	18	Normal
<b>25</b>	8	12	13	14	Normal Inferior
<b>10</b>	6	8	10	11	Inferior
<b>5</b>	4	7	9	10	Muy Inferior

## DISCUSIÓN

La investigación desarrollada ha permitido probar casi todas nuestras hipótesis. Nuestra hipótesis central que se refería sustancialmente a la demostración de 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° 7 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° 8 que presenta el índice de discriminación según porcentajes de aciertos. Como observamos en la tabla N° 9, 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 números 10 a la 12 ilustra el Apha de Crombach obtenido, permitiendo confirmar el nivel de confiabilidad de la prueba.

También probamos nuestra hipótesis específica 1. Como mostramos en las tablas N° 14 y 16 los valores promedios aumentan desde el tercer al sexto grado, tanto para los estudiantes de las IEE como de las IEP. 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 17 y 19, 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 las diferencias significativas para estudiantes de las IEE (véase tabla 18, resultados con la prueba de Tukey). Parecidos resultados encontramos en todos los grados escolares comparando a estudiantes de IEP, no así entre quinto y sexto grado (véase tabla N° 20). Al parecer la comprensión numérica se establece hacia el quinto grado escolar en IEP a diferencia de sus pares de IEE.

En gran medida, probamos nuestra hipótesis específica 2. Tal y como los mostramos en la tabla N° 21, comparando grados de estudios según el tipo de IE, encontramos diferencias

significativas en todos los grados escolares a excepción del sexto grado. Los valores promedios de los alumnos del sexto grado de las IEP son ligeramente superiores que sus pares de las IEE, pero no es significativa la diferencia. Es interesante notar que para este grado escolar el tipo de IE parece no afectar los rendimientos en comprensión numérica. Es probable que en este grado escolar la comprensión numérica básica, tal y como lo mide la prueba, esté establecida para ambos grupos muestrales, independientemente de la procedencia del estudiante. Para el resto de los grados escolares, el nivel socioeconómico, la infraestructura, las condiciones de enseñanza y la dedicación docente pueden ser factores que inciden en los resultados.

Respecto de la hipótesis específica 3, en alguna medida, los resultados encontrados la rechazan. Comparando género en todos los grados escolares teniendo en cuenta el tipo de IEE, solo encontramos diferencias significativas entre alumnos y alumnas en quinto y sexto grado (véase la tabla N° 22). No así en tercero y cuarto. Ahora bien, en casi todos los grados escolares los valores promedios son mayores en varones que en mujeres, encontrando valores promedios relativamente elevados en quinto y sexto grado. Cuando se compara el género en todos los grados escolares teniendo en cuenta el tipo de IEP, casi se repiten los mismos resultados (véase tabla N° 23). Nuevamente, en todos los grados escolares, los varones tienen mejores puntajes promedios que las mujeres, siendo significativas las diferencias solo en el sexto grado.

En ambos grupos muestrales, considerando grado escolar y tipo de institución educativa, los niños superan a las niñas y, como indicamos arriba, para algunos grados escolares estas diferencias son significativas. Una probable explicación, que requiere una ulterior investigación, podría residir en la influencia culturalmente pedagógica que se divulga en los centros educativos, y se extiende en los medios familiares y sociales, cual es que son los varones los llamados a comprender y a ser superiores en matemática y ciencias y, las mujeres en letras. Tanto las niñas como los niños reciben y son educados con los mismos contenidos curriculares en comprensión numérica que están diseñados en los planes curriculares y en los textos escolares. En comprensión de lectura los resultados son inversos, las mujeres rinden mejor que los varones (Sánchez y Reyes, 2015).

Finalmente, como parte de nuestros objetivos de investigación presentamos, en forma provisional, las distribuciones percentilares para los grados escolares de tercero a sexto grado considerando el tipo de institución educativa (véase las tablas 24 y 26). También se presenta las calificaciones cualitativas con base en los puntajes percentilares para las mismas muestras (véase tablas 25 y 27).

## REFERENCIAS

- 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](http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/conferencia_de_prensa_ece_ministra_-_version_final_02.04.13.pdf)
- 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
- 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](http://ebr.minedu.gob.pe/pdfs/resultados/resumen_ejecutivo_pisa_2009.pdf)
- 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.

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGIA**

**EVALUACION DE LA COMPRESION NUMERICA**

(Escribir con letra imprenta)

Apellidos: ..... Nombres:.....

Institución Educativa:.....

Condición de la Institución Educativa:   Estatal                   Particular

Distrito de Ubicación de la I.E.....   Eda .....   

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

IV.

Si a Juan le cuesta cada lapicero s/2 .00 nuevos soles, ¿Cuánto dinero gastará en 10 lapiceros? :

- a. 18
- b. 19
- c. 20
- d. 21

d. 10

NO 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:

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

- 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 S/30 nuevos soles por hora?

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

12. Complete la suma y marca la respuesta correcta.

$$\begin{array}{r} 3,33\Box \\ 2, \Box 90 \\ \hline \Box, 7\Box 4 \end{array} +$$

- 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 s/ 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:

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

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:

$$33 - 36 - 31 - \underline{\quad\quad} - 29 - 32 - \underline{\quad\quad}$$

- 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:

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

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:

$$82 - 73 - 64 - 55 - 46 - 37 - 28 - 19 - \underline{\quad} - \underline{\quad}$$

- 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:

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

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