

Universidad de Lima
Facultad de Comunicación
Carrera de Psicología



**PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE LA PRUEBA
DE APTITUDES MENTALES PRIMARIAS Y
COMPARACIÓN DE LAS MISMAS EN
ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SEGÚN TIPO
DE GESTIÓN, GRADO Y SEXO**

Tesis para optar el título profesional en Psicología

**Vanesa Milagros Wu Boulanger
20081920**

Asesor

Luis Miguel Ecurra Mayaute

Lima – Perú
Diciembre de 2015





A mi familia



AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis en la Universidad de Lima es un esfuerzo en el cual, varias personas han participado ya sea opinando, corrigiendo, escuchando mis angustias y dándome ánimos. Quiero agradecer a todas ellas por el apoyo brindado.

A mi asesor, Magister Luis Miguel Escurra Mayaute, quien estuvo presente durante todo el proceso de realización del trabajo, le agradezco por la oportunidad de recurrir a sus conocimientos, por su gran dedicación y comprensión, sobretodo en los análisis estadísticos.

También quiero agradecer a la docente Liz Pajares del Águila por sus aportes para enfocarme en el tema, tanto al inicio del trabajo como durante todo el proceso de elaboración. Liz gracias por ser como eres, por enriquecerme tanto académica como personalmente.

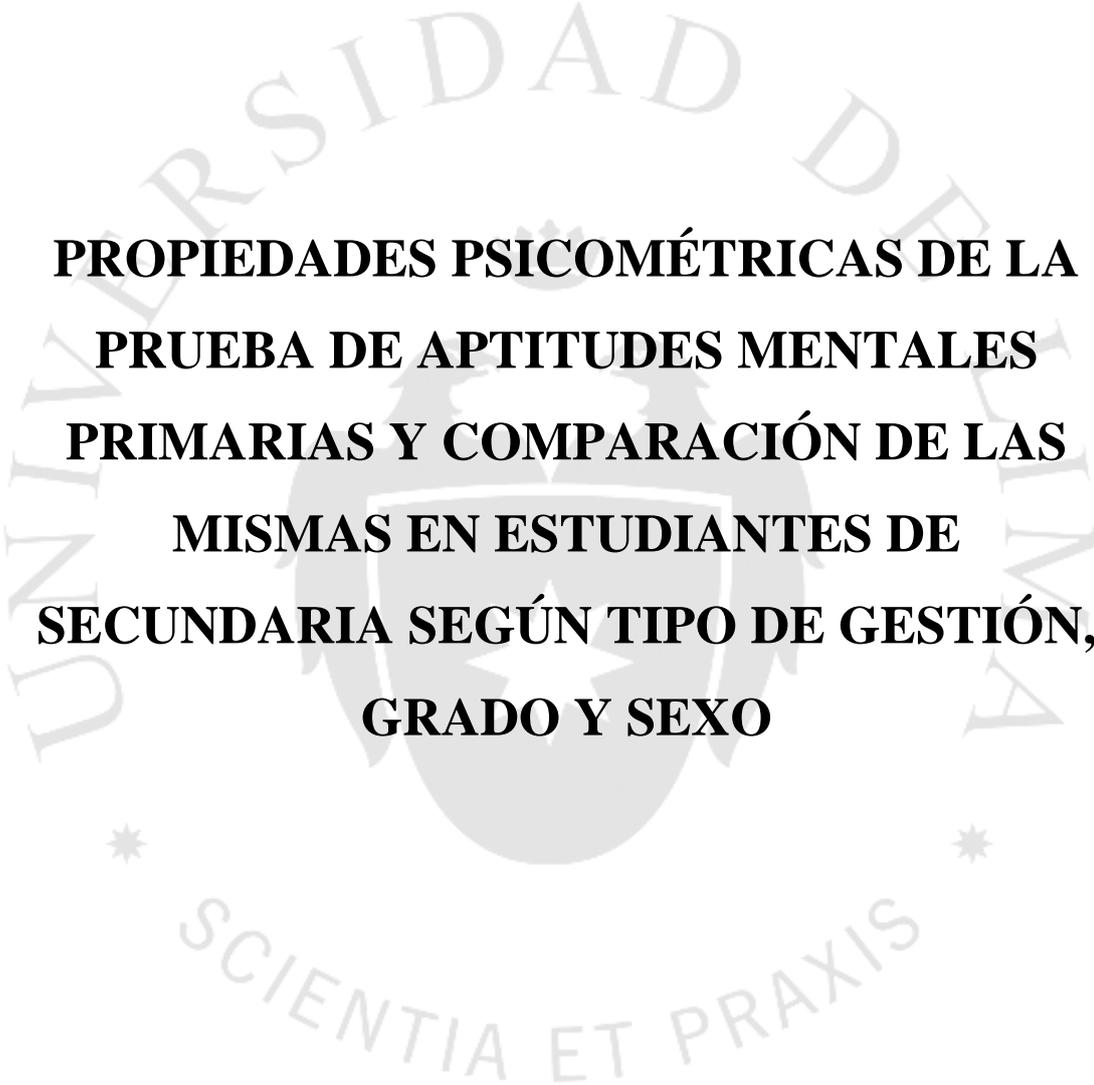
Agradezco al Magister Andrés Burga León por sus pertinentes recomendaciones para mejorar el desarrollo del estudio así como a la Licenciada Mariela Dejo, quien también me apoyó en la aplicación de la misma.

A mi equipo de trabajo de DUP, son varias las personas que de alguna manera me motivaron a seguir adelante, siempre contando con su buen humor y sabios consejos. De igual modo, agradezco a los colegios para los que fue hecha esta investigación. A mis amigos, quienes me ayudaron con información, palabras de aliento o cualquier otro tipo de apoyo. Todo fue muy importante para este trabajo.

Un especial agradecimiento a mis padres, quienes son el pilar de lo que soy, en mi educación, tanto académica, como de la vida, gracias por su cariño y comprensión incondicional. A mi tío Raúl, gracias por tu apoyo incondicional; a mis hermanos, y a todos quienes de manera directa o indirectamente estuvieron a mi lado motivándome para continuar y cumplir con mis objetivos.

A todos ustedes mi mayor gratitud.





**PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE LA
PRUEBA DE APTITUDES MENTALES
PRIMARIAS Y COMPARACIÓN DE LAS
MISMAS EN ESTUDIANTES DE
SECUNDARIA SEGÚN TIPO DE GESTIÓN,
GRADO Y SEXO**

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer cuáles son las propiedades psicométricas referidas a las evidencias de validez, confiabilidad y baremación de la prueba de aptitudes mentales primarias (PMA) y compararlas en estudiantes de secundaria según tipo de gestión, grado y sexo. La muestra estuvo compuesta por 457 estudiantes de secundaria (177, pública; 280, privada) y el tipo de muestreo fue no probabilístico accidental. Se aplicó la prueba de Thurstone adaptada y estandarizada por Ugarriza y Palma (1999) en un solo momento. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas según: gestión y grado; y en sexo diferencias a nivel de puntuaciones. Además, en un análisis evolutivo de Ugarriza y Palma (1999) se halló un incremento de los puntajes en los factores: espacial, razonamiento y fluidez verbal.

Palabras claves: aptitudes mentales primarias, propiedades psicométricas, estudiantes de secundaria, diferencias por gestión, diferencias en puntuación por sexo.

ABSTRACT

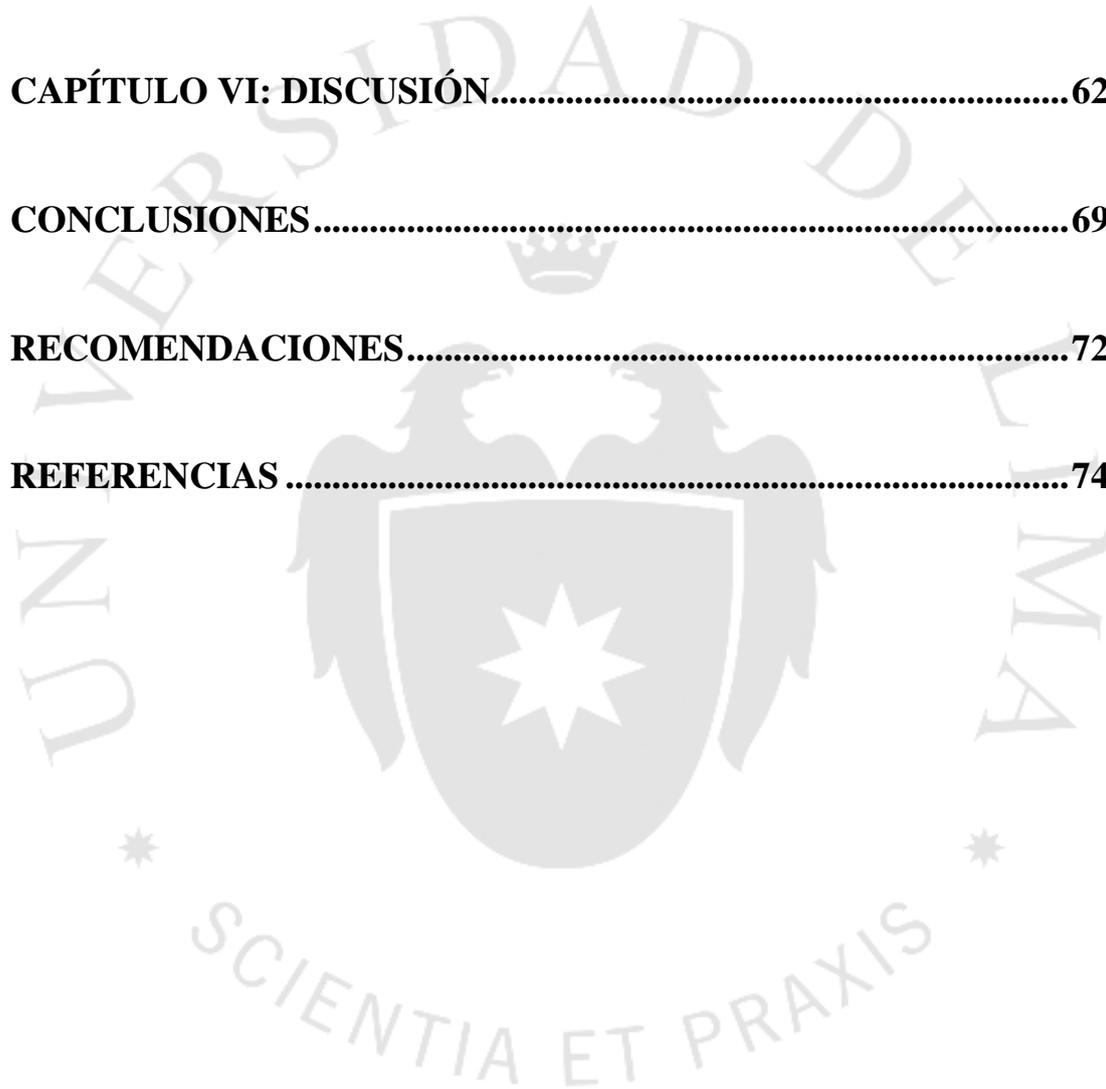
The main goal of this study was to determinate the validity, reliability and norms of the Primary Mental Abilities (PMA) test and compare the differences of in students attending secondary school according to the following categories: school administration (private vs public), grade and gender. Non-probabilistic and accidental sampling techniques were used to test 457 students (177, public; 280, private). PMA test developed by Thurstone adapted and standardized by Ugarriza and Palma (1999) were applied at one time. Results showed significant statistical differences when comparing school administration and grade. Gender, however, showed insignificant changes in scores for the sample tested. Furthermore, results from an evolutionary study from Ugarriza and Palma (1999) suggested an increase score in spatial visualization, reasoning and word fluency.

Key Words: primary mental abilities, psychometric properties, secondary students, school administration differences, gender differences score.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Descripción del Problema.....	14
1.2 Justificación y relevancia	15
1.3 Limitaciones	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 La Inteligencia	17
2.1.1 Definiciones de la inteligencia	17
2.1.2 Medición de la inteligencia	19
2.1.3 Estructura de la inteligencia	25
2.1.3.1 Teoría de Thurstone	27
2.2 Herencia, ambiente e Inteligencia	28
2.2.1 Efecto Flynn	31
2.3 Sexo e Inteligencia.....	32
CAPÍTULO III: OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	35
3.1 Objetivos	35
3.2 Hipótesis	35
3.3 Definición de variables	36
CAPÍTULO IV: MÉTODO.....	39
4.1 Tipo y diseño de investigación	39
4.2 Participantes	39
4.3 Técnica de recolección de información	41

4.4 Procedimiento de recolección de datos	46
CAPÍTULO V: RESULTADOS	48
5.1 Análisis Psicométrico	48
5.2 Análisis estadístico inferencial	50
5.3 Análisis complementario	56
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....	62
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS	74



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1: Composición de la muestra.....	40
Tabla 4.2: Ficha Técnica de la prueba de PMA.....	42
Tabla 4.3: Confiabilidad de las puntuaciones de los factores de la prueba PMA.....	43
Tabla 4.4: Evidencia de validez relacionadas con otras pruebas. Correlaciones de las puntuaciones de los factores del PMA con otras pruebas.....	45
Tabla 5.5: Confiabilidad de las puntuaciones de los factores de la prueba de PMA	48
Tabla 5.6: Evidencia de validez basada en la estructura interna de la prueba de PMA ..	50
Tabla 5.7: Ajuste a la curva normal de los factores según tipo de gestión.....	50
Tabla 5.8: Comparación del factor Fluidez según tipo de gestión.....	51
Tabla 5.9: Comparación de los factores de la prueba de PMA según tipo de gestión ...	51
Tabla 5.10: Ajuste a la curva normal de los factores según grado	52
Tabla 5.11: Comparación del factor Fluidez según grado	52
Tabla 5.12: Comparación de los factores según grado	53
Tabla 5.13: Comparación de pares por grado académico.....	54
Tabla 5.14: Ajuste a la curva normal de los factores según sexo	55
Tabla 5.15: Comparación del factor Fluidez según sexo.....	55
Tabla 5.16: Comparación de los factores por sexo	56
Tabla 5.17: Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por tipo de gestión	57
Tabla 5.18: Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por grado académico	58
Tabla 5.19: Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por sexo	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1: Test de sedimentación de Cattell.....49



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Instrumento Utilizado	79
Anexo N° 2: Consentimiento Informado	92
Anexo N° 3: Resultados del análisis evolutivo de los factores de la prueba de PMA según estudios realizados	93
Anexo N° 4: Resultados del análisis del análisis evolutivo de los factores de la prueba de PMA según grado académico	93
Anexo N° 5: Resultados de los factores de la prueba de PMA por grado académico del estudio 1999	94
Anexo N° 6: Normas percentilares de las subpruebas del PMA para postulaciones laborales 2015	95
Anexo N° 7: Normas percentilares de las subpruebas del PMA en colegios particulares 1999	96



INTRODUCCIÓN

La presente tesis es una investigación que tiene como objetivo conocer cuáles son las propiedades psicométricas referidas a las evidencias de validez, confiabilidad y baremación de la prueba PMA, así como si existen diferencias por aptitudes en los estudiantes de secundaria de las instituciones según tipo de gestión, grado y sexo. Los datos se obtuvieron de:

Estudiantes de secundaria, de 1° a 5° grado de dos instituciones educativas: pública y privada.

Este trabajo presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I se presenta el planteamiento de la investigación, la descripción del problema, la justificación y relevancia, y las limitaciones.

En el capítulo II se abordan los aspectos teóricos relacionados al marco teórico, como las definiciones, medición, estructura de la inteligencia, diferencias individuales generadas en parte por la herencia y el ambiente, así como si existen diferencias entre hombres y mujeres.

En el capítulo III se presentan los objetivos, hipótesis y definición de las variables.

En el capítulo IV se aborda el método, se explica el tipo y diseño de investigación, quienes conformaron los participantes, cuáles fueron las técnicas de recolección de información, los procedimientos de recolección de datos, y las estrategias utilizadas para el análisis de datos.

En el capítulo V se ofrecen los resultados de acuerdo al análisis psicométrico, al análisis estadístico inferencial y al análisis complementario.

En el capítulo VI se plantea la discusión e interpretación de los resultados.

Por último se presentaron las conclusiones y recomendaciones de esta Tesis.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

En el campo educativo resulta común hacer uso de pruebas psicológicas para la evaluación de aptitudes cognitivas en estudiantes, las cuales reflejan sus fortalezas y debilidades. Para lograr una óptima orientación vocacional se debería de integrar estas aptitudes cognitivas con los intereses profesionales y la personalidad del estudiante; de esta manera se podría obtener un perfil más completo y resultaría más preciso orientar al alumno.

De igual modo, en el campo organizacional se realizan evaluaciones de las aptitudes cognitivas en los postulantes profesionales con la finalidad de predecir a futuro su nivel de desempeño en la empresa. Estos profesionales desarrollaron sus habilidades cognitivas presentando un perfil aptitudinal específico según la profesión que ejercen; entendiéndose como aptitud la capacidad para adquirir una competencia o habilidad por medio del entrenamiento, en varios campos o en un área concreta y se distingue por ser una competencia existente, innata en la persona (American Psychological Association [APA], 2010).

Para que se lleve a cabo una apropiada evaluación de las aptitudes cognitivas se requiere que la interpretación de las puntuaciones de las pruebas estén actualizadas y cuenten con adecuadas propiedades psicométricas. En nuestro entorno, pocas cumplen con estos requisitos, lo cual obliga a que en muchos casos se utilicen de manera inadecuada.

Un mal uso de las pruebas psicológicas puede impactar negativamente en la toma de decisiones al orientar al estudiante o al tratar de predecir el desempeño del empleado en la organización. Esto se debe a que las interpretaciones de las puntuaciones de las pruebas suelen compararse con baremos que responden a una realidad ajena a nuestro país en términos de diversificación cultural o nivel educacional; y también, a normas percentilares nacionales que corresponden a más de una década, como es el caso de la prueba de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) original de Thurstone y sus colaboradores, esta prueba fue

adaptada y estandarizada en Lima Metropolitana por Ugarriza y Palma (1999) en estudiantes de secundaria de colegios particulares y estatales.

Si bien existen varias pruebas que evalúan las aptitudes cognitivas, se ha elegido la prueba de PMA por brindar un perfil de las aptitudes cognitivas en un corto tiempo y por su aplicación diversa a los distintos campos de la psicología. Por lo cual, es indispensable contar con normas percentilares actualizadas y es por esto que sería necesario hacerse las siguientes preguntas:

¿Cuáles serán las propiedades psicométricas referidas a las evidencias de validez, confiabilidad y baremación de la prueba PMA?

¿Existirán diferencias por aptitudes en los estudiantes de secundaria de las instituciones educativas según el tipo de gestión, grado y sexo?

1.2 Justificación y relevancia

La prueba de PMA es uno de los instrumentos con los que se cuenta actualmente en el contexto de la orientación vocacional y selección de personal para conocer cuáles son las habilidades cognitivas que posee un estudiante y un profesional con una carrera específica.

Esta investigación presenta una justificación práctica porque proporcionará a las instituciones educativas resultados actualizados de las aptitudes cognitivas en los estudiantes, los cuales permitirán mayor precisión en la toma de decisiones de la orientación vocacional y los beneficiarios directos serán los estudiantes de 1° a 5° grado de secundaria de las dos instituciones educativas consideradas en la investigación.

Como se señaló anteriormente, la prueba resulta relevante porque se puede aplicar a cualquier campo de la psicología, ya sea educacional, clínico u organizacional. Cabe resaltar que la adaptación y estandarización se llevó a cabo hace más de una década por Palma y Ugarriza (1999), la cual se caracterizó por generar normas percentilares en los estudiantes de secundaria divididos por edad y por tipo de gestión: pública y privada. La utilidad de esta diferenciación por

gestión resultó óptima cuando un colegio deseaba comparar el desempeño de sus estudiantes con su propia realidad.

Sin embargo, debido a que la calidad de la educación en el Perú difiere según el tipo de gestión, resulta cuestionable contar únicamente con esta diferenciación de los baremos, pues imposibilita visualizar la comparación de cómo los estudiantes se encuentran dentro del grupo general (privado y público) y cuáles son sus verdaderas oportunidades o deficiencias según sus habilidades cognitivas. A su vez, la diferencia de puntuaciones también afecta en gran medida las oportunidades de empleo e ingreso a universidades, lo cual impactaría en el aspecto económico y social (Irigoyen et al., 2009).

Es por esta razón que también es conveniente generar las normas de interpretación de las aptitudes cognitivas de los estudiantes de 5° grado de secundaria, sin distinción por gestión, para así poder realizar comparaciones cuando se trate de las postulantes laborales.

1.3 Limitaciones

La principal limitación será que los resultados no se pueden generalizar a todos los estudiantes de la ciudad de Lima y las normas percentilares solo podrán ser utilizadas por las instituciones educativas participantes en la investigación. Además, solo se cuenta con un solo estudio en nuestro medio, en el cual se estandarizó y adaptó el instrumento al contexto del país.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 La Inteligencia

En esta sección se presentará las diversas definiciones de la inteligencia y cómo han ido evolucionando según el tiempo, su medición y los resultados hallados en el ámbito estudiantil y ocupacional. Además, se tratará la estructura basada en el análisis factorial, en la cual se destacará la teoría de Thurstone, el modelo y se mencionará otros instrumentos de medición aplicados para evaluar las habilidades cognitivas. Más adelante, se desarrollará la influencia de la herencia y el ambiente como aspectos que afectan en las diferencias individuales, asimismo se explicará el efecto Flynn. Finalmente, se tratará si existen diferencias aptitudinales según sexo.

2.1.1 Definiciones de la inteligencia

Existen diversas definiciones sobre la inteligencia, estas difieren según su naturaleza. Sternberg (1986) consideró que las definiciones de la inteligencia son solo un principio para comprender qué se entiende por inteligencia y que en muchos casos suele ser nociones vagas y muy generales. Es por esto que distinguió entre definiciones operacionales y reales, la definición operacional implica definir un concepto en términos de la forma en cómo se mide, de modo que permita explicar la situación actual.

Boring define la inteligencia de modo exagerado como “aquello que miden las pruebas” (1923, citado en Gregory, 2012, p. 152). Señaló que esta es una capacidad cuantificable de las tareas realizadas correctamente y que mide en gran parte pero no exclusivamente lo que proponen calcular las pruebas de inteligencia, la cual consideró relevante para el éxito académico.

Las definiciones operacionales acerca de la inteligencia dejan mucho que desear porque se suelen confundir con el resultado que se obtiene de las pruebas de inteligencia. Gregory (2012) sostiene que las definiciones

operacionales limitan la comprensión de la naturaleza de la inteligencia porque minoriza el análisis de cada teoría propuesta acerca de qué se entiende por inteligencia y por lo tanto, resultaría imposible mejorar pruebas o conceptos novedosos que superen los anteriores.

Las definiciones reales comenzaron en dos simposios; el primero, la inteligencia y su medición, llevado a cabo en 1921 por 13 miembros; y el segundo simposio, qué es la inteligencia, de 1986 realizado por Sternberg y Detterman. En ambos se enfatizaron las definiciones de la inteligencia como la “adaptación al ambiente, procesos cognitivos básicos y pensamiento de orden superior.” En el segundo simposio se remarcó “la metacognición, los procesos ejecutivos del procesamiento de la información, el conocimiento y su interacción con los procesos mentales así como el contexto en una cultura específica” (1986, citado en Sattler, 2010, p. 222).

Binet y Simon (1905, citado en Gregory, 2012) consideraron la inteligencia como una habilidad general que implicaba principalmente la deducción de relaciones y correlatos, pues inicialmente Binet tuvo como objetivo seleccionar a los estudiantes que contaran con habilidades para cursar el siguiente grado educativo. Terman (1916, citado en Ardilla, 2011) la definió como la capacidad para formar conceptos y para entender su significado.

Thurstone (1921) la especificó como la capacidad para inhibir las adaptaciones instintivas, para imaginar de modo flexible diferentes respuestas y para realizar adaptaciones instintivas modificadas en la conducta exteriorizada. Wechsler (1939) precisó la inteligencia como la capacidad global de la persona para actuar de manera propositiva, pensar racional y enfrentarse de manera efectiva al ambiente.

Más adelante, Sternberg (1986) la definió como la capacidad mental para automatizar el procesamiento de información y realizar conductas acorde al contexto en respuesta a diversas situaciones novedosas.

Luego de la primera publicación de la definición de la inteligencia, 65 años después se planteó la misma pregunta ¿qué es exactamente la inteligencia?, Sternberg y Detterman (1986) enfatizaron la trascendencia de aprender de la experiencia, adaptarse al contexto y alcanzar la metacognición (comprensión y

control que disfrutaban las personas de sus propios procesos de pensamientos) e hicieron énfasis en la cultura.

Finalmente, Sternberg (2011, citado en Gregory, 2012) definió la inteligencia como la capacidad para aprender de la experiencia, haciendo uso de los procesos metacognitivos para mejorar el aprendizaje y la capacidad para adaptarnos al medio cultural o social que nos rodean.

2.1.2 Medición de la inteligencia

Durante el siglo XVIII, la medición de la inteligencia comenzó al evaluar las capacidades psicofísicas como la agudeza sensorial, fuerza física y coordinación motora, uno de los seguidores de Galton, Wissler, trató de vincular las dimensiones psicofísicas con la inteligencia, en este caso con las calificaciones de estudiantes. El resultado evidenciaría que no se puede predecir las calificaciones de los estudiantes por medio de las capacidades psicofísicas. Binet y Simon (1905, citado en Ardilla, 2011) intentaron medir la inteligencia identificando a los sujetos que podrían aprender de manera normal y aquellos con retraso mental, estos desarrollaron la prueba de inteligencia con la finalidad de comparar la inteligencia de un niño con la de otro de la misma edad cronológica. Para esto, diseñaron una serie de situaciones problema que aumentaban de dificultad y clasificó aquellas que fueron resueltas por niños de diversas edades. Esta secuencia dio origen al concepto la edad mental, es decir el nivel promedio de cada persona a una determinada edad (Ardilla, 2011).

Stern (1912, citado en Gregory, 2012) sostenía que evaluar la inteligencia mediante el uso del CI de razón era inadecuado porque a medida que la edad cronológica aumentaba también la edad mental debería incrementar, cuando en realidad esta disminuía alrededor de los 16 años. Actualmente, el CI ya no se basa en la edad mental sino que han medido las comparaciones con base en distribuciones normales de los puntajes de prueba en grandes poblaciones.

En el ámbito estudiantil limeño se realizó un estudio de Ugarriza y Palma (1999), que tuvo como objetivo adaptar y estandarizar la prueba de PMA en una muestra representativa de 2320 estudiantes de 1° a 5° grado de secundaria de colegios estatales y particulares de Lima Metropolitana. Los resultados evidenciaron rendimientos bajos en las áreas: comprensión verbal (V), orientación espacial (E), razonamiento inductivo o lógico (R) y cálculo numérico (N); y alto en fluidez verbal (F). Debido a que los datos de la población no proviene de una distribución normal, para poder describir y comparar los rendimientos se utilizó la prueba de la mediana con la finalidad de examinar la frecuencia de alumnos por encima o por debajo de esta. Se encontró que los puntajes totales alcanzados por los estudiantes de colegios estatales se ubicaron por debajo de la mediana mientras que los particulares se posicionaron por encima de la mediana. En los colegios nacionales la mayor frecuencia se encontró por debajo de la mediana de 1° a 3° grado (excepto F en 2° y 3° grado). En 4° y 5° grado los resultados fueron inversos, la mayor frecuencia se ubicó por encima de la mediana en las distintas subpruebas.

En las instituciones particulares se presentó un resultado similar, en las subpruebas de V, E, R y N, la mayor frecuencia se dio por debajo de la mediana en 1° y 2° grado (excepto F). En 4° y 5° grado la mayor frecuencia se ubicó por encima de la mediana en F. Al realizar la comparación por sexo se halló que los hombres tuvieron una mayor frecuencia por encima de la mediana en el factor E, mientras que las mujeres en el factor F. En el área R, se encontró que los hombres tuvieron una mayor frecuencia por debajo de la mediana, mientras que en las mujeres ocurrió lo contrario. En los hombres de 1° grado, el factor N tuvo una mayor frecuencia por debajo de la mediana, lo inverso paso con las mujeres. En el factor F los varones de 1°, 4° y 5° grado obtuvieron una mayor frecuencia por debajo de la mediana y las mujeres, resultados opuestos. La mayor frecuencia de varones se encontró por debajo de la mediana en V, E, N, F y puntaje total. Además, se apreció rendimientos más elevados en la muestra de colegios particulares que los estatales y un incremento en el rendimiento conforme se avanzaba de grado académico. Se obtuvieron normas percentilares para los factores de la prueba de PMA como para los puntajes totales por tipo de colegio, edad y grado académico.

Aunque la inteligencia suele tener un valor predictivo, esta no garantiza el éxito o fracaso en la vida. Esto significa que un alto o bajo nivel de inteligencia podría suponer una ventaja o desventaja en las decisiones o en el tipo de razonamiento al cumplir una tarea. Sin embargo, Sternberg (2011) señaló que la capacidad de análisis es necesaria para el éxito en muchas disciplinas académicas, por lo que se infiere que las habilidades analíticas suelen ser mejores predictores, debido a que se esperaría que una conducta futura sea una conducta pasada de igual naturaleza. A esto se le suma algunos estudios llevados a cabo en los Estados Unidos como el de Hunt, (1997, citado en Kohler, 2013) en los que propusieron que las pruebas psicométricas son los mejores predictores del éxito y del fracaso en la escuela y mundo laboral.

En cuanto al ámbito ocupacional también se han llevado a cabo varias investigaciones, para conocer cuáles son las habilidades cognitivas desarrolladas por los universitarios según la carrera elegida. El estudio realizado en México por Gómez-López, Rosales-García y Marín-Solórzano (2013) tuvo como objetivo analizar las asociaciones entre las PMA cuando se ingresa a la carrera de medicina y el resultado académico cuando se culmina el octavo semestre. En este caso, se tomó las habilidades mentales como variables predictoras y el resultado académico como variables de resultado. Los análisis evidenciaron que la frecuencia de V fue de 62%, R con 52%, seguida de la F con 47%, mientras que la N obtuvo 36.4% y 27.2% en E.

Se encontró que el R y la V mostraron asociaciones estadísticamente significativas con el rendimiento académico al culminar el octavo semestre de la carrera de medicina. Cabe resaltar que el razonamiento clínico es la aptitud mental más importante en el ejercicio de la medicina. Los resultados reflejan que la formación de los futuros médicos está bien dirigida, debido a que más de la mitad de los evaluados demostraron un razonamiento normal y esta habilidad mental evidenció una asociación estadísticamente significativa con un resultado adecuado en el rendimiento académico. Es decir, se mostró que la habilidad de razonamiento verbal normal y alto fue la variable que se asoció con un mayor porcentaje (69.4%) de alumnos con rendimiento académico bueno y muy

bueno; en cuanto al nivel de V se encontró los niveles de normal y alto y el porcentaje del rendimiento académico bueno y muy bueno fue de 57%.

En otra investigación de Maya, Martínez de la Rosa, Mendoza y Percastegui (2012) realizaron un estudio que buscaba conocer el nivel de PMA desarrolladas y la concordancia de la elección de carrera con los intereses vocacionales, en una muestra de estudiantes del primer semestre de licenciatura de derecho de la ciudad de México, a los cuales les aplicaron la prueba de PMA y la Escala de Preferencia Vocacional forma CH de Kuder. La prueba de aptitudes se sustentó al medir el factor de V, F y R, los cuales son de gran relevancia para el aprendizaje de historia, ciencias, lenguas, materias necesarias para el éxito de la carrera profesional de derecho, que requieren seguir instrucciones orales y escritas.

Los resultados de la prueba de PMA mostraron que los estudiantes evaluados obtuvieron un máximo de 13% en la habilidad de V, caracterizado por entender ideas expresadas en palabras; 40% en E; 50% en R, habilidad para solucionar problemas basados en deducciones lógicas; manejo de números con 14% ; y 44% en F, aptitud que como abogados deben de tener desarrollada. Esto refleja que los estudiantes poseen la capacidad para poner en juicio un acto analizándolo de diferentes puntos de vista aunque les resulta más trabajo escribir y redactar cualquier documento.

En lo que respecta a los resultados de Kuder, estos revelaron tres áreas de interés: cálculo, persuasivo y oficina, esto indicó predominancia en las profesiones de economistas, juristas (abogado, jueces y consejeros jurídicos) y personas que son almacenistas, archivistas, cajeros, contadores y recepcionistas. Esto reflejó que los estudiantes no alcanzaron el puntaje máximo (71% y 73%) dentro del área de interés persuasivo para la carrera de derecho, Kuder justifica este resultado con el hecho de que una persona puede poseer dos áreas de interés como ocurrió en esta investigación.

Por último, en otro estudio llevado a cabo por Díaz, Morales y Amador (2009) tuvo como finalidad aproximarse a la realidad sobre el perfil vocacional y la relación en el aprovechamiento estudiantil en universitarios. La muestra estuvo conformada por 1368 estudiantes de la facultad de Psicología de la universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y se les aplicó los

instrumentos: 16 Factores de personalidad de Cattell, Cuestionario de Análisis Clínico de Krug, prueba de PMA de Thurstone y el Cuestionario de Preferencias Vocacionales de Kuder.

El rendimiento estudiantil se evaluó en base al promedio general de las calificaciones de los cursos en la carrera y por un examen de conocimiento general. Se encontró que la población tenía capacidades intelectuales en nivel medio en el área lógico (percentil 21), puntajes medios bajos en los factores de E y F (percentil 42 y 50), mientras que N y V obtuvieron puntajes predominantemente bajos (percentil 19 y 34). Se identificó que los estudiantes que mantienen una calificación promedio durante su vida estudiantil y el examen de conocimiento general, pueden ser detectados previamente con base a los resultados de la prueba de PMA. El rendimiento estudiantil mantuvo una relación con la inteligencia. Esto indica que los factores en conjunto deben mantenerse como uno de los elementos más relevantes para el proceso de selección de aspirantes a la licenciatura de psicología.

El siguiente estudio realizado por Warner (1958) en la universidad de Nebraska mostró las PMA según el nivel de ocupación. Sostuvo que aquellas personas que planeaban ingresar a la universidad debían de alcanzar habilidades por encima del promedio en las áreas de V y R. Asimismo, sustentó que aquellos profesionales que llevaran a cabo diferentes tipos de actividades debían indicar un mayor desempeño en todas las habilidades pero sobre todo en el área V y R. La habilidad espacial suele ser relevante en los electricistas, maquinista, ingenieros o carpinteros, es decir en los especialistas en mano de obra; en cambio, los contadores, cajeros y empleados de ventas deberían destacar en la habilidad numérica.

Luego de la aplicación de la prueba de PMA, los resultados mostraron que los trabajadores que manipulan herramientas presentan un nivel alto del área E pero bajo en las destrezas verbales (V, R y F). También, se encontró que las áreas V, R y F difirieron significativamente entre los niveles de ocupación pero las áreas de E y N fallaron en la discriminación. De esta manera, se evidenció que desde varias décadas pasadas se trató de generar perfiles cognitivos según el nivel de ocupación o carrera profesional.

Finalmente, retomando a la estructura de la inteligencia, Terman (1916, citado en Gregory, 2012) diseñó la primera versión de la Escala de Inteligencia Stanford–Binet basándose en el trabajo de Binet y Simon. Durante varios años la prueba de Stanford y Binet fue el estándar de las pruebas de inteligencia y se continúa aplicando; sin embargo, las escalas de Wechsler son más utilizadas, estas pruebas producen tres puntajes: uno verbal, otro ejecutivo y un total.

Existen otros instrumentos de medición utilizados para evaluar las PMA, estos se caracterizaron por un formato múltiple de diversas subpruebas, que evalúan diferentes habilidades y se obtiene un perfil por medio de un solo instrumento. Entre las principales baterías de aptitudes construidas se encuentra TEA (Test de aptitudes escolares) que evalúa aptitud verbal, razonamiento y espacial; DAT-5 (Test de aptitudes diferenciales) que consta de razonamiento verbal numérico, abstracción, aptitud espacial, comprensión mecánica, atención, percepción y ortografía; y otras como IGF (Inteligencia general y factorial); BAPAE (Batería de aptitudes para el aprendizaje escolar); BAMI (Batería de aptitudes mentales informatizada); EFAI (Evaluación factorial de aptitudes intelectuales); y GMA (Evaluación de grado medio y alto).

Además, estas se dividen según el tipo de aplicación: individual y colectiva. Dentro de la orientación individual se encuentra la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos IV (WAIS-IV), Escala Wechsler de Inteligencia para el Nivel Escolar IV (WISC–IV), Prueba de Inteligencia Stanford–Binet (quinta edición, SB5), Prueba Detroit de Aptitud para el Aprendizaje–4 (DTLA-4), Batería Kaufman de Evaluación para Niños II y Prueba Breve de Inteligencia de Kaufman 2 (KBIT-2).

Las escalas Wechsler de inteligencia para adultos IV están compuestas por 15 subpruebas fundamentales y cinco complementarias. A partir de estas subpruebas se obtienen la puntuación tradicional del CI de la escala total, con una media de 100 y una desviación estándar de 15. Además, se alcanzan cuatro índices: comprensión verbal (ICV), razonamiento perceptual (IRP), memoria de trabajo (IMT) y velocidad de procesamiento (IVP). Los niveles de confiabilidad por mitades para los índices y el CI son ICV (.96), IRP (.95), IMT (.94), IVP (.90) y CI de la escala completa (.98).

Por otro lado, la prueba WISC–IV consta de 15 subpruebas, 10 de las cuales se consideran fundamentales y se utilizan para el cálculo de las puntuaciones combinadas y del CI de la escala completa; y cinco pruebas complementarias.

En el ámbito empresarial las pruebas de habilidades cognitivas que se suelen emplear son rápidas, de bajo costo y de interpretación sencilla. Hunter elaboró la prueba Wonderlic Personal Test, que evalúa la habilidad mental general. Los tipos de reactivos incluye: vocabulario, reordenación de frases, solución de problemas aritméticos, inducción lógica e interpretación de proverbios (Gregory, 2012).

Otra prueba que se suele utilizar es la prueba Bennett de comprensión mecánica, esta se emplea para evaluar la comprensión de los principios mecánicos e incluye ilustraciones sobre situaciones que pide al sujeto describir.

2.1.3 Estructura de la inteligencia

El centrarse en la medición de la inteligencia es uno de los diversos enfoques en la teoría de la inteligencia. Otro enfoque apunta a la estructura de la inteligencia, la cual se ha basado en el análisis factorial. Este es un método estadístico que separa un constructo, en este caso la inteligencia y lo divide en áreas o factores que forman la base de las diferencias individuales en la ejecución de la prueba. Estos factores específicos dependen de las preguntas determinadas y de las tareas que se evalúan.

Las estructuras factoriales se han diferenciado según su teoría. Las principales son la de Spearman, Thurstone, Guilford, Cattell y Horn. La primera señala que la inteligencia se entiende en términos de dos factores, un factor general único presente en toda la ejecución de todas las pruebas de capacidad mental, al cual denominó “factor g” (g) y el segundo, son factores específicos que solo se incluyen en un tipo de prueba de capacidad mental (Sattler, 2010).

Por su parte, Guilford (1967, citado en Sattler, 2010) desarrolló un modelo tridimensional de la Estructura del Intelecto como una manera para organizar los factores intelectuales. La primera dimensión representa las operaciones del

procesamiento de información; la segunda, el contenido; y la tercera, los productos.

Cattell y Horn (1967, citado en Sattler, 2010) presentaron dos tipos de inteligencia: fluida y cristalizada. La primera se refiere a la eficiencia mental, que es no verbal y está parcialmente libre de influencia cultural. Involucra las capacidades adaptativas y aprendizaje novedoso y se vincula con las operaciones y procesos mentales. Por lo general esta inteligencia suele incrementarse en la adolescencia; sin embargo, disminuye a medida que las estructuras fisiológicas se van deteriorando con el tiempo. A su vez se relaciona con la memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

Por otro lado, se encuentra la inteligencia cristalizada que refiere a las habilidades y conocimientos adquiridos que dependen de la exposición de la cultura, especialmente de la instrucción educativa formal o informal. Implica las funciones cognitivas sobreaprendidas y se relaciona con los productos y logros intelectuales como vocabulario. Según los hallazgos de Cattell y Horn, la inteligencia fluida es la base para el desarrollo de la inteligencia cristalizada (Sattler, 2010).

Existen otras teorías de la inteligencia que han influenciado en la estructura y el contenido de las pruebas de inteligencia. La teoría triárquica de Sternberg (1986, citado en Sattler, 2010) propone tres dimensiones, esta consta de la dimensión de los componentes, en la cual relaciona la inteligencia con los componentes internos del procesamiento de información; la dimensión de las experiencias, vincula la inteligencia con que tan bien conectan las personas su mundo interno con la realidad externa; y la dimensión contextual, que relaciona la inteligencia con la manera apropiada con la que las personas se adaptan, seleccionan y moldean su ambiente (Sattler, 2010).

Según Gardner (1983, citado en Gardner, 2011) señala la existencia de ocho competencias intelectuales relativamente autónoma: inteligencia lingüística, musical, lógica matemática, espacial, cinestésico-corporal intrapersonal, interpersonal y naturalista.

De acuerdo a Sattler (2010), las actuales teorías jerárquicas de la inteligencia se encuentran entre la perspectiva de Spearman y Thurstone. Es decir, se

destaca un factor general (g) al máximo de la jerarquía y otras capacidades en el punto intermedio y factores primarios como base. Estiman que la inteligencia es multifacética, con un factor general que se presenta en muchas tareas cognitivas y factores grupales que pueden ser capacidades especializadas. Es relevante señalar que si bien el modelo jerárquico no se asemeja la complejidad humana es una aproximación práctica.

Debido a que existen diversas maneras de evaluar las capacidades de la inteligencia, es probable que el CI del evaluado varíe de una prueba a otra, dependiendo de lo que mide las pruebas y los antecedentes de la persona.

2.1.3.1 Teoría de Thurstone

Thurstone (1921) señaló que la inteligencia no es una facultad unitaria, sino que está compuesta por varias aptitudes que se obtienen de diversas maneras en los distintos sujetos. Es decir, la inteligencia estaba conformada por varios factores. La primera edición formal de PMA apareció en 1941 con el nombre de Test PMA de Chicago, en la cual empleó e identificó siete factores primarios:

1. Comprensión verbal
2. Fluidez verbal
3. Capacidad numérica
4. Memoria asociativa o mecánica
5. Velocidad perceptual
6. Razonamiento inductivo
7. Capacidad espacial

Posteriormente, los redujo a cinco factores: capacidad verbal, habilidad espacial, razonamiento inductivo, razonamiento numérico y fluidez verbal. Estas diferentes áreas o subpruebas están formadas por ítems de niveles de dificultad homogéneos, en los que interesa determinar la cantidad de ellos bien resueltos en un tiempo determinado para medir la velocidad (nivel máximo de eficacia; Fernández-Ballesteros, 2011).

Es importante resaltar que Thurstone (1947, citado en Santana, 2007) propuso eliminar el factor general (g) de Spearman como el componente

relevante del funcionamiento mental, pues consideró que “el método de componentes principales descubierto por Spearman no era la única posibilidad matemática existente, sino solo una de las muchas posiciones geométricas que se pueden adoptar” (Santana, 2007, p. 173). Luego, en investigaciones posteriores evidenciaron que los factores primarios se correlacionaban en forma moderada, lo que obligó a Thurstone a postular la existencia de factores de segundo orden que quizás se relacionan con g.

2.2 Herencia, ambiente e Inteligencia

Las diferencias individuales en la inteligencia en parte se dan por la herencia y por otro lado son producto del ambiente. Según el estudio de gemelos realizado por Erlenmeyer-Kimling y Jarvik (1963, citado en Morris y Maisto, 2014) se encontró que aquellos que habían sido criados juntos, sus puntuaciones CI eran similares. Es importante resaltar que crecieron en ambientes muy similares como mismos padres, hogar, profesores, amistades y lugares de recreo. Morris y Maisto (2014) señalan que estas experiencias comunes podrían explicar las semejanzas en sus puntuaciones del CI. Para corroborar esto, se realizaron estudios con gemelos criados separados y se halló poca diferencia entre las puntuaciones en las pruebas de inteligencia.

Si bien los genes desempeñan un papel importante en la inteligencia también dependerá en gran parte de nuestro entorno en la infancia. El estudio de Hart y Risley (1995) mostró que los hijos de padres profesionales escuchaban 30 millones de palabras a la edad de tres años mientras que un hijo de padres de clase media 20 millones de palabras y los hijos de madres afroamericanas desempleadas oían alrededor de 10 millones de palabras. Además, se encontró diferencias en comentarios alentadores y reprimendas, los hijos de padres profesionales recibían más comentarios alentadores (proporción fue de 6:1), que los hijos de padres de clase media (proporción fue de 2:1) o de los hijos de padres desempleados afroamericanos (proporción fue de 1:2).

Otros aspectos que afectan la estimulación intelectual temprana son: la forma en que nuestros padres responden a nuestros primeros intentos de comunicación, el acceso que se tiene a los libros, revistas, periódicos o computadoras, que tanto los padres leen a los hijos o que tantas experiencias se le brinda a los hijos dentro o fuera del ambiente familiar por ejemplo en los museos. Otros factores que influyen son las visitas a los amigos, los colegios a los que asistimos, los programas de televisión que vemos e incluso nuestra alimentación.

Las diferencias individuales en la inteligencia pueden explicarse en parte por diferencias en la estimulación recibida del ambiente. En la mayoría de culturas occidentales resulta de gran importancia el desarrollo de habilidades académicas, los niños que son incentivados para que practiquen lectura y busquen información en libros pueden alcanzar cierta ventaja sobre los que no reciben estos estímulos. Este entorno intelectual estimulante está acompañado del involucramiento de los padres por medio de reforzamientos verbales positivos, contar con alguien que juegue, lea, aplauda o anime en las conversaciones así como contar con una buena nutrición.

Existen programas de intervención que brindan servicios integrales de cuidado infantil, educación, salud, nutrición y apoyo familiar. Estos resultados se pueden apreciar a largo plazo si se logra enseñar de manera explícita habilidades básicas como contar, nombrar colores, aprender a escribir el alfabeto e incluyen el desarrollo humano como un aspecto importante que debe ser revisado mediante la atención médica y otros servicios sociales (Morris y Maisto, 2014).

Por otra parte, los roles en el mundo laboral se han modificado, ahora existe mayor apertura para desarrollar carreras más liberales y esto conlleva a aumentar la capacidad de innovación. La sociedad exige más profesionales que cumplan con trabajos directivos, técnicos, incrementando la capacidad de pensar fuera de lo establecido, sin tener que seguir las reglas y razonando para alcanzar una mejora social (Flynn, 2008).

Además, sostiene que mejorar las habilidades cognitivas se convierte en un prerequisite para ser un buen padre o madre de familia. El uso de videojuegos y juegos electrónicos fomentan la resolución de problemas en contextos visuales y simbólicos. Este autor especifica que ciertos juegos estimulan la geometría espacial, la resolución de acertijos de ingeniería o cartografía, lo cual conlleva a aumentar las habilidades para resolver problemas, esto se ha convertido en una necesidad para disfrutar de nuestro tiempo libre. También, menciona como las películas o series de televisión proporcionan historias más complejas que se interconectan entre ellas, exigiéndole al espectador mayor concentración para comprender la trama.

Cabe resaltar que en el pasado no se contaba con este tipo de estímulos visuales de los videojuegos y la televisión por el contrario las actividades de ocio consistían en recitar, participar en veladas literarias, escuchar y conversar con los adultos mayores. En la actualidad la mayoría de los mensajes nos llega mediante el lenguaje escrito y la sociedad se preocupa poco de la expresión oral. En cierto modo, la actividad artística busca que los estudiantes puedan expresar sus sentimientos; el teatro brinda la posibilidad de trabajar la expresión corporal y los tonos de voz; y las danzas mejoran el control del cuerpo, lo cual podría ayudar al desarrollo de la fluidez verbal (Cuevo y Diéguez, 2011).

* En la educación pública el diseño curricular básico por el arte está conformado por artes visuales, teatro, música y danza. (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2004). En el caso de los colegios particulares, suelen contar también con estas actividades artísticas y realizarlas fuera del horario de clases como actividades extracurriculares.

Estos autores sostienen que tanto la herencia como el ambiente presentan efectos importantes en las diferencias individuales en la inteligencia. En cuanto a las diferencias de grupo en las puntuaciones del CI quizá se deban a factores ambientales mientras que las diferencias entre las personas dentro de los grupos podría deberse principalmente a la genética.

2.2.1 Efecto Flynn

La transformación industrial desarrollada entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX trajo consigo mayor exigencia académica, antes era suficiente culminar la educación primaria luego, cuando todos alcanzaron este grado se extendió a educación secundaria y cuando se generalizó, las aspiraciones de la clase media crecieron a obtener títulos profesionales, a esto Dickens (2001, citado en Flynn, 2008) lo determinó “multiplicador social.” Estas nuevas ambiciones generaron una clase media con nuevas expectativas y mejoras económicas para sus hijos, la siguiente generación. Todos se adaptaban a las nuevas exigencias del entorno, mejorando el desempeño de sus funciones, lo que trajo como consecuencia un aumento en la media. El resultado final fue un incremento de las habilidades cognitivas en una sola generación (Flynn, 2008).

Flynn (1999) recopiló evidencia que demostraba que, entre 1932 y 1978, las puntuaciones obtenidas en pruebas de inteligencia aumentaron casi tres puntos por década. A los participantes se les aplicó una misma prueba (WISC-R) y obtuvieron puntuaciones más altas décadas posteriores. Además, al reunir información de cinco países Inglaterra, Holanda, Israel, Noruega y Bélgica demostró que el incremento promedio en el CI puede ser hasta de seis puntos por década. El hecho que las puntuaciones del CI han aumentado como un todo se le denominó “efecto Flynn”.

Greenfield (1998) propuso que los cambios culturales e históricos afectan las puntuaciones futuras. Sostuvo que los videojuegos, películas, televisión y uso de computadoras permitían desarrollar habilidades visuales espaciales pero disminuían las puntuaciones de áreas verbales, señaló que parte del vocabulario es aprendido en los medios visuales masivos como la televisión y radio; sin embargo, este vocabulario suele ser básico y limitado y a menos que los estudiantes lean por su cuenta, su vocabulario va a ir estancándose conforme van creciendo.

2.3 Sexo e Inteligencia

En ocasiones se encuentran diferencias entre las puntuaciones de las pruebas de inteligencia en hombres y mujeres, pero suelen ser ligeras. Sin embargo, en la investigación de Halpern (1997) concluyó que las mujeres se desempeñaban mejor en tareas que implicaban acceso y uso rápido de información fonológica, semántica y memoria de largo plazo. Estas sobresalían en actividades que requerían destreza motriz fina, velocidad perceptual y decodificación de la información no verbal. Por otra parte, los hombres destacaron en tareas que involucraban el razonamiento, transformaciones en la memoria de trabajo visual, mover objetos y tareas motrices que requerían puntería. En el ámbito académico, señaló que las mujeres solían obtener mejores calificaciones en literatura o lenguas extranjeras, mientras que los hombres se desempeñaban mejor en pruebas de conocimiento en general y geografía, matemáticas y ciencias. Estos resultados reflejan la función de cómo la sociedad trata a los niños y las niñas, pues se espera que el sexo femenino destaque en habilidades sociales y lingüísticas; y los hombres se desempeñen mejor en matemáticas, mecánica y tareas con problemas (Aiken, 2003).

En otro estudio llevado a cabo por Echavarrí, Godoy y Olaz (2007) analizó las diferencias según sexo en habilidades cognitivas y su relación con el rendimiento académico en una población de ingresantes universitarios. Se administró cinco subpruebas de la prueba DAT-5 en una población de 1529 estudiantes, conformado por 713 hombres y 816 mujeres. Se encontró que los hombres superaron a las mujeres en las pruebas de razonamiento verbal, abstracción y cálculo, esta evidencia estadísticamente significativa permite afirmar que las habilidades cognitivas de los varones es mayor que las mujeres aunque la diferencia encontrada corresponde a un tamaño del efecto pequeño (entre $d=0.11$ a $d=0.16$). Por otra parte, se halló que las mujeres superaron a los varones en el factor F. En la subprueba de ortografía y lenguaje, las mujeres lograron puntuaciones medias moderadamente superiores a la de los hombres, en ambos se obtuvo un tamaño del efecto mediano ($d=0.53$ y $d=0.65$). En este estudio se observó diferencias pequeñas, aunque estadísticamente significativas, que favorecieron a los hombres en las subprueba de razonamiento verbal,

abstracción y cálculo, mientras que en las mujeres alcanzaron puntajes moderadamente superiores en las pruebas de ortografía y lenguaje.

En las últimas dos décadas, las investigaciones llevadas a cabo por Colom y García-López (2002); y Deary, Irwing, Der y Bates (2007) propusieron que las diferencias según sexo no se observan en la inteligencia general, sino en habilidades específicas, como la espacial, razonamiento verbal y matemático.

El primer estudio del 2002 señaló que en caso de que existiera diferencias en la inteligencia según sexo, deberían reflejarse en la medición de la inteligencia fluida. Para esta investigación la inteligencia fluida estuvo conformada por la subprueba de razonamiento inductivo de la prueba de PMA, la prueba progresiva Matrices de Raven y la prueba de inteligencia sin parcialidad cultural (escala 3). Se aplicó a 4072 estudiantes graduados, conformado por 1772 mujeres y 2300 varones. Los resultados indicaron que las mujeres alcanzaron un desempeño mayor en el factor R de la prueba de PMA ($t=-5.616$, $p<0.001$), los hombres destacaron en la prueba Raven ($t=3.575$, $p<0.001$) y no se presentó diferencia la prueba de inteligencia sin parcialidad cultural ($t=1.285$). Con esto, se concluyó que no existe una diferencia sistemática, pues si los hombres puntuaron alto en razonamiento inductivo, este resultado se replicaría en ambas pruebas, caso que no ocurrió en el presente estudio.

En la otra investigación del 2007, la muestra estuvo conformada por hermanos siendo estos ciudadanos norteamericanos, afroamericanos, hispanos, militares y jóvenes con desventajas económicas de 14 a 22 años, los cuales fueron emparejados según edad y sexo opuesto. Se tomó la prueba de Aptitud profesional de la fuerza armada (ASVAB), conformada por 10 subpruebas y 11 calificaciones, para este estudio se usó la calificación de las fuerzas armadas (AFQT) compuesta por las subpruebas de comprensión verbal, razonamiento verbal, razonamiento matemático y razonamiento aritmético. Los resultados evidenciaron que no existen diferencias estadísticamente significativas en la subprueba de razonamiento matemático según sexo. Las mujeres puntuaron significativamente elevado en las subpruebas de razonamiento verbal y comprensión verbal, y los hombres sobresalieron en la subprueba de aritmética. Estos obtuvieron un tamaño del efecto pequeño en la calificación AFQT ($d=0.06$) y en la ASVAB ($d=0.06$).

Quinn y Liben (2008, citado en Nisbett et al., 2012) señalaron que las diferencias según sexo a favor de los hombres en la rotación mental puede encontrarse en infantes de tres meses de edad, esta diferencia sugiere una fuerte base biológica. También existe una gran influencia sociocultural, por ejemplo cuando a los estudiantes hombres y mujeres se les entrenó con videojuegos para desarrollar la capacidad de visualización espacial, esta intervención trajo como resultado una disminución en las diferencias del desempeño de ambos, aunque no la elimino por completo. Sin embargo, cuando se les incentivaba con frases positivas como “soy un estudiante de un colegio privilegiado” antes de que comenzara la intervención, la brecha casi se eliminó; en cambio, cuando se remarcaba las diferencias por sexo la diferencia aumentaba (Nisbett et al., 2012).

Haier, Jung, Yeo, Head, y Alkire (2005, citado en Nisbett et al., 2012) concluyeron que los hombres y mujeres suelen alcanzar resultados similares de CI usando diferentes regiones del cerebro, sugiriendo de que no existe una estructura neuro anatómica para la inteligencia general y que los diferentes tipos de cerebros pueden alcanzar un desempeño intelectual equivalente.

CAPÍTULO III: OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.1 Objetivos

- Obtener evidencias de validez referidas a la estructura interna de la prueba PMA, para ello se realizará un análisis factorial de segundo orden.
- Obtener evidencias de confiabilidad de las puntuaciones obtenidas de los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas mediante análisis de consistencia interna con el coeficiente alpha de Cronbach.
- Desarrollar baremos basado en las puntuaciones de los factores del PMA de acuerdo al tipo de gestión, grado y sexo.
- Analizar las diferencias de las aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según tipo de gestión, grado y sexo.

3.2 Hipótesis

H₁: Existen diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según tipo de gestión.

H₂: Existen diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según grado.

H₃: Existen diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según sexo.

3.3 Definición de variables

Aptitud

Definición conceptual

Es la capacidad para adquirir una competencia o habilidad por medio del entrenamiento en varios campos o en un área concreta y se distingue por ser una competencia existente. Una aptitud específica es el potencial en un área concreta y la aptitud general se refiere a varios campos (APA, 2010).

Definición operacional

Es la puntuación obtenida por los estudiantes en la prueba de PMA y que corresponde a los siguientes factores: comprensión verbal, orientación espacial, razonamiento inductivo, cálculo numérico y fluidez verbal.

Comprensión verbal

Definición conceptual

Según Thurstone es la capacidad para comprender ideas expresadas en palabras (1938, citado en Cordero, Seisdedos, González, y De la Cruz, 1996).

Definición operacional

Los estudiantes deben de hallar los sinónimos de las palabras presentadas, consta de cinco problemas de elección múltiple y es medido mediante el vocabulario.

Capacidad espacial

Definición conceptual

De acuerdo a Thurstone es la habilidad para imaginar y concebir objetos en dos o tres dimensiones de un modelo geométrico plano presentado en diferentes posiciones (1938, citado en Cordero et al., 1996).

Definición operacional

Se evalúa por medio de la presentación de las figuras geométricas planas y seis figuras similares, las cuales deben ser rotadas o giradas hacia el lado derecho o izquierdo para formar la figura inicial.

Razonamiento inductivo

Definición conceptual

Thurstone lo define como la capacidad de resolver problemas lógicos, prever y planear situaciones, usando el razonamiento inductivo como el deductivo (1938, citado en Cordero et al., 1996).

Definición operacional

Se mide presentando una secuencia de letras y determinando cuál es la siguiente letra que le sigue a la serie, una vez identificando la hilación lógica que las conecta.

Capacidad numérica

Definición conceptual

De acuerdo a Thurstone es la habilidad para realizar rápidamente operaciones numéricas (1938, citado en Cordero et al., 1996).

Definición operacional

Se mide determinando si la suma de cuatro números de dos dígitos cada uno es o no la correcta.

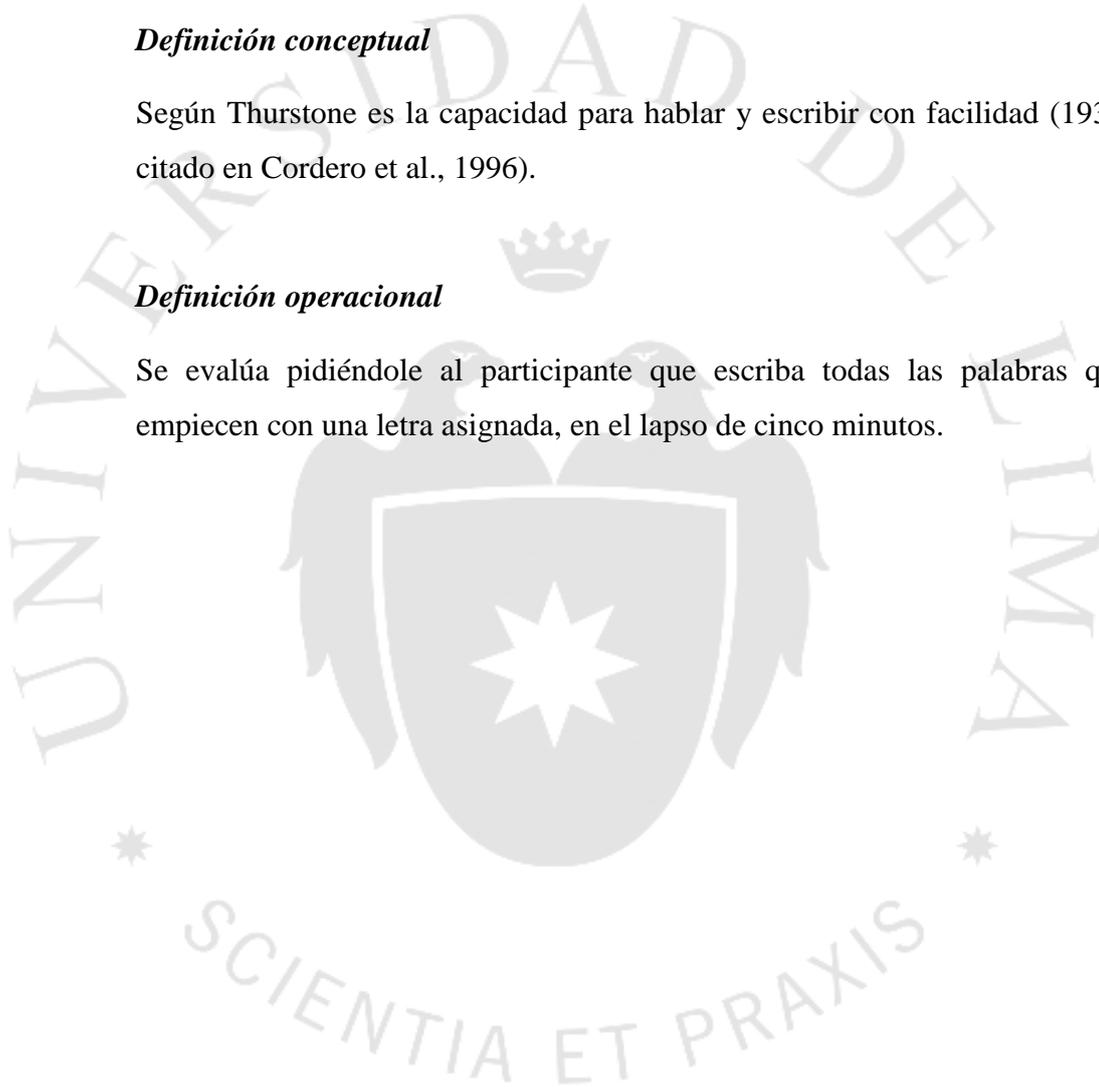
Fluidez verbal

Definición conceptual

Según Thurstone es la capacidad para hablar y escribir con facilidad (1938, citado en Cordero et al., 1996).

Definición operacional

Se evalúa pidiéndole al participante que escriba todas las palabras que empiecen con una letra asignada, en el lapso de cinco minutos.



CAPÍTULO IV: MÉTODO

4.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de estudio corresponde al descriptivo puesto que se busca especificar las características de las aptitudes cognitivas de los estudiantes de dos instituciones educativas: pública y privada a partir de la aplicación de la prueba de PMA (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El diseño metodológico es no experimental y transeccional. Es no experimental puesto que no existe una manipulación intencional de variables y transeccional puesto que se recolectaron los datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al., 2014).

4.2 Participantes

Los participantes de la presente investigación estuvieron conformado por estudiantes de 1° a 5° grado de secundaria de dos colegios mixtos, de gestión pública y privada, cuyas edades fluctuaron entre 12 a 17 años. El tipo de muestreo utilizado para seleccionar a los participantes fue no probabilístico casual o accidental, no probabilístico porque se desconoce la probabilidad de inclusión de los estudiantes en la muestra y casual o accidental porque solo se incluyeron los estudiantes presentes en el momento de la evaluación (Arias, 2006).

La muestra para la institución educativa estatal estuvo constituida por las dos secciones de cada grado alcanzando un total de 190 y en la institución educativa particular se seleccionó a dos secciones de las cuatro que conforma cada grado lo que sumó un total de 310. Finalmente, se eliminaron aquellos protocolos incompletos, lo cual redujo la muestra de 500 a 457 estudiantes, 177 del colegio estatal y 280, del particular. A continuación, se muestra la distribución de los participantes de manera más detallada.

Tabla 4.1

Composición de la muestra

	n	%
Tipo de Gestión		
Público	177	39
Privado	280	61
Sexo		
Masculino	235	51
Femenino	222	49
Grado		
Primero	92	20
Segundo	89	19
Tercero	107	24
Cuarto	83	18
Quinto	86	19
Total	457	100

Se llevó a cabo un análisis de potencia estadística para la estimación del tamaño de la muestra, tanto en las comparaciones de dos grupos independientes como más de dos grupos independientes. En ambos casos se consideró un tamaño del efecto (ES) pequeño, obtenido a partir de los resultados reportados por Ugarriza y Palma (1999). En el primero, se estimó un alfa = .05 y una potencia = .85 usando los criterios de Cohen (1988), el tamaño de la muestra proyectada necesaria con este tamaño del efecto calculado con el programa GPower 3.1 (Faul, Erdfelder, Buchner y Lang, 2009) fue de aproximadamente $N = 455$.

De igual modo, en el segundo caso se estimó un alfa= .05 y una potencia= .83 utilizando los criterios de Cohen (1988), el tamaño de la muestra calculada con el programa GPower 3.1 (Faul et al., 2009) fue de aproximadamente $N = 450$. Por lo tanto, la propuesta de tamaño de muestra de 500 casos sería más que suficiente e incluiría la posibilidad de una deserción esperada para poder cumplir con los objetivos adicionales.

4.3 Técnica de recolección de información

La recolección de la información se llevó a cabo haciendo uso de la prueba de PMA de Thurstone adaptada y estandarizada por Ugarriza y Palma en Lima en 1999. Con respecto a la ficha de consentimiento, las directoras de los colegios se comprometieron a firmar la carta brindada, aceptando la aplicación de la prueba en sus estudiantes (Ver anexo 2). A continuación se presentará la ficha técnica del instrumento utilizado.



Tabla 4.2

Ficha Técnica de la prueba de PMA

Ficha Técnica	
Nombre de la prueba	Aptitudes Mentales Primarias
Nombre original de la prueba	Primary Mental Abilities (PMA)
Autores	L.L. Thurstone y Th. G. Thurstone
Tificación	Española 9na. Edición (1999) (Departamento de Psicología Experimental del C.S.U.I.C) y Peruana (Ugarriza y Palma, 1999)
Forma de aplicación	Individual y colectiva
Tiempo de aplicación	60 minutos con corrección y valoración, 26 minutos de trabajo efectivo
Edad de aplicación	11 años en adelante
Baremos	Diversas muestras normativas según criterio de tipo de gestión y edad
Significación	Evaluación de las PMA: comprensión verbal (V), espacial (E), razonamiento (R), numérico (N) y fluidez verbal (F)

Nota. Adaptado de “Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana”, por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.101. Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma.

El instrumento busca medir cinco sub-escalas (factores), cada uno con una duración y cantidad de ítems específicos.

- Comprensión verbal (V), tiempo: 4 minutos. Compuesto por 50 ítems.
- Orientación espacial (E), tiempo: 5 minutos. Consta de 20 ítems.
- Razonamiento inductivo o lógico (R), tiempo: 6 minutos. Conformado por 30 ítems.
- Cálculo numérico (N), tiempo: 6 minutos. Compuesto por 70 ítems.
- Fluidez verbal (F), tiempo: 5 minutos. Consta de 72 espacios para completar con palabras.

El tipo de respuesta es cerrada para los factores V, E, R y N y abierta para F. El nivel de dificultad de los ítems es homogéneo, pues se trata de una prueba de ejecución de eficacia máxima. (Fernández-Ballesteros, 2011). En cuanto al

sistema de calificación varía de acuerdo al factor, en V, R y N se asigna un punto por respuesta correcta y cero puntos por respuesta incorrecta. En el factor E puede puntuar de uno a tres puntos, es decir un punto por cada acierto en cada ítem y en el factor fluidez verbal se califica con un punto si la palabra cumple con los criterios propuestos en las instrucciones de la aplicación como por ejemplo, que no sean diminutivos, aumentativos, plural, singular o derivadas. Este instrumento ha sido estudiado en una muestra de estudiantes limeños y contó con adecuadas propiedades psicométricas en la interpretación de las puntuaciones (Palma y Ugarriza, 1999).

Tabla 4.3

Confiabilidad de las puntuaciones de los factores de la prueba de PMA

Factores	Procedimientos	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	r_{xy}
Comprensión	Dos mitades	96	22.3	6.75	.91
Espacial	Test-retest	91	18.8	8.00	.73
Razonamiento	Dos mitades	96	12.5	5.84	.92
Numérico	Dos mitades	96	20.0	7.72	.99
Fluidez	Test-retest	91	39.0	8.12	.73

Nota. Adaptado de “Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana”, por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.101. Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma.

Varios autores sostienen que un nivel satisfactorio de confiabilidad depende de lo que se plantee hacer con las puntuaciones de la prueba (Nunnally y Bernstein, 1995; Kaplan y Saccuzzo, 2006; Aiken, 2003). Cuando una prueba tiene como propósito determinar si las calificaciones promedio de dos grupos de personas son significativamente diferentes, puede ser satisfactorio un coeficiente de confiabilidad de .60 a .70 (Aiken, 2003). Kaplan y Saccuzzo (2006) sugieren que las estimaciones de la confiabilidad en un rango de .70 y .80 son suficientemente buenas para la mayor parte de investigaciones con un propósito básico, es decir relaciones entre dos variables. Por otra parte, cuando se usa la prueba para comparar calificaciones entre dos personas, o la calificación de alguien en una prueba con su calificación en otro instrumento, Aiken (2003) establece un coeficiente de confiabilidad de al menos .85 para determinar si las

diferencias pequeñas en las calificaciones son significativas; Nunnally y Bernstein (1995) proponen un coeficiente mayor a .90.

Sin embargo, Gregory (2012) sostiene que hay que tener en cuenta que los estándares aceptables de confiabilidad se basan en la cantidad de error de medición que los usuarios pueden tolerar en la aplicación de una prueba. Es así que si se cuenta con un nivel aceptable de error de medición, también sería posible determinar los estándares mínimos de confiabilidad para una prueba específica. Además, señala que en algunos casos es irrelevante gastar más tiempo y dinero tratando de alcanzar un coeficiente de confiabilidad mayor a .90.

Por otra parte existe otro modo de clasificar los coeficientes de confiabilidad, de acuerdo a DeVellis (2012) los divide en categorías como: muy baja (.00 a .59), baja (.60 a .64), media (.65 a .69), alta (.70 a .79), muy alta (.80 a .89) y óptima (.90 a 1.00). Para este estudio se empleará el enfoque de Aiken que postula un coeficiente de confiabilidad de .85 con la finalidad de conocer si las diferencias pequeñas en las calificaciones resultan significativas y con el propósito de alcanzar una clasificación muy alta.

Tabla 4.4

Evidencia de validez relacionadas con otras pruebas. Correlaciones de las puntuaciones de los factores del PMA con otras pruebas.

Pruebas	Correlaciones				
	V	E	R	N	F
D-48			.84		
D-48	.40	.47	.64	.17	.32
DAT-Verbal	.61	.36	.60	.15	.43
DAT-Numérico	.40	.37	.56	.51	.16
DAT-Verbal + Numérico	.61	.31	.69	.26	.38
DAT-Razonamiento	.32	.43	.66	.17	.41
DAT-Administrativo	.66	.46	.64	.36	.52
GCT-Administrativo			.61		.27
GCT-Numérico			.53		.20
GCT-Verbal			.54		.47
SET-Numérico				.67	
Instrucciones complejas	.25	.25	.42	.37	.24
Rotación de figuras	.22	.57	.33	-.13	.03
Cuadrado de letras	.31	.26	.48	.37	.25

Nota. Adaptado de “Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana”, por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.101. Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma.

En la investigación de Ugarriza y Palma (1999) se analizaron las correlaciones de las puntuaciones de la prueba de PMA con las puntuaciones de otras pruebas. Si bien las autoras concluyeron que la prueba tenía validez predictiva, en la actualidad ya no se usa este tipo de validez, en vez de ello se trabaja con una nueva concepción de validez relacionada con otros criterios, la cual indica la eficacia de la prueba en la predicción de algún tipo de comportamiento futuro del evaluado en situaciones específicas (Santisteban, 2009). En algunos casos se utilizan varias pruebas en vez de una sola para predecir un criterio, como se llevó a cabo en el estudio de 1999.

En el presente estudio, se buscará aportar evidencias de validez de la estructura interna de la prueba, para ello se analizará desde diferentes puntos de vista la forma de cómo se establecen relaciones entre las diferentes partes de la prueba de PMA, ya sea tomando en cuenta solo los factores, considerando a todos los ítems de manera conjunta o también aquellos que incluyen posibles áreas que forman la prueba (Santisteban, 2009).

4.4 Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo en los cursos que las instituciones brindaron espacios. Esta recogida de datos se realizó en las fechas y horas establecidas de su calendario académico. Una vez programadas, se procedió a ingresar a los salones presentándoles a los estudiantes dos tipos de materiales: la hoja de respuesta y el cuadernillo de problemas.

En el primero, se les pidió que llenaran sus datos personales, edad, grado y ocupación que les gustaría estudiar en los espacios vacíos de la parte superior de la hoja de respuestas; y se les especificó que en esta hoja es donde debían colocar todas sus respuestas. En el segundo, se les explicó que se ubicaran en la primera hoja del cuadernillo y que no podían pasar a la siguiente página hasta que la evaluadora termine de explicar las indicaciones señaladas en esta hoja (Ver anexo 1). Una vez que todos comprendieron las indicaciones, se pasó a la siguiente hoja a realizar los ejemplos del factor V y una vez que entendieron cómo se debía desarrollar la subprueba, se procedió con la aplicación de este factor. La misma secuencia se aplicó para el resto de factores.

4.5 Estrategias de análisis de datos

En primer lugar, se realizó el análisis psicométrico del instrumento utilizado, para ello se evaluaron las evidencias de confiabilidad de las puntuaciones de los factores de la prueba, a través del método de la consistencia interna aplicando el coeficiente alpha de Cronbach; para aportar evidencias de validez basadas en la estructura interna se aplicó el análisis factorial exploratorio de segundo orden con la finalidad de corroborar la hipótesis de validación desarrollada a partir de la propuesta de Thurstone, el cual postula la existencia de factores de segundo orden que quizás se relacionan con g (Santana, 2007). Para ello se aplicó el análisis factorial exploratorio de segundo orden, calculándose la determinante de la matriz de correlaciones, el test de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett para establecer la pertinencia del análisis. Para determinar el número de factores que debían retenerse se calculó el análisis paralelo, el test gráfico de sedimentación de Cattell y se aplicó el criterio de Kaiser.

Para el contraste de hipótesis se aplicaron estadísticas inferenciales como el análisis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para conocer si los datos provienen de una población en la que se distribuyen normalmente según tipo de gestión, sexo y grado académico. En el caso de las variables tipo de gestión y sexo, que estaban conformados por dos grupos, se empleó la t de Student para los datos que derivan de una población con distribución normal, en los que no ocurrió esto, se aplicó la U de Mann Whitney. Mientras que para la variable grado académico, al formar más de dos grupos se utilizó el Anova en aquellos en que los datos de la población provienen de una distribución normal, además se utilizó el test Levene para analizar la homogeneidad de las varianzas; y el eta cuadrado para calcular el tamaño del efecto. En aquellos casos que los datos no demostraron provenir de una población con distribución normal se utilizó el análisis de varianza por rangos de Kruskal-Wallis. Adicionalmente, para conocer el tamaño del efecto se usó la d de Cohen en el caso de la comparación de medias y la r de Pearson en la comparación no paramétrica en dos grupos. En cambio se utilizó el test Levene para analizar la homogeneidad de las varianzas; y el eta cuadrado para calcular el tamaño del efecto en más de dos grupos.

Finalmente se elaboraron normas percentilares según tipo de gestión, grado académico y sexo. Adicionalmente, se generaron baremos de referencia para las postulaciones laborales, teniendo en cuenta que los estudiantes luego de culminar sus estudios secundarios se enfrentan a una sola realidad laboral.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Análisis Psicométrico

Todas las puntuaciones de los factores de prueba de PMA presentan un grado de confiabilidad muy alto, destacando las puntuaciones del factor fluidez verbal por encima de todas.

Tabla 5.5

Confiabilidad de las puntuaciones de los factores de la prueba de PMA

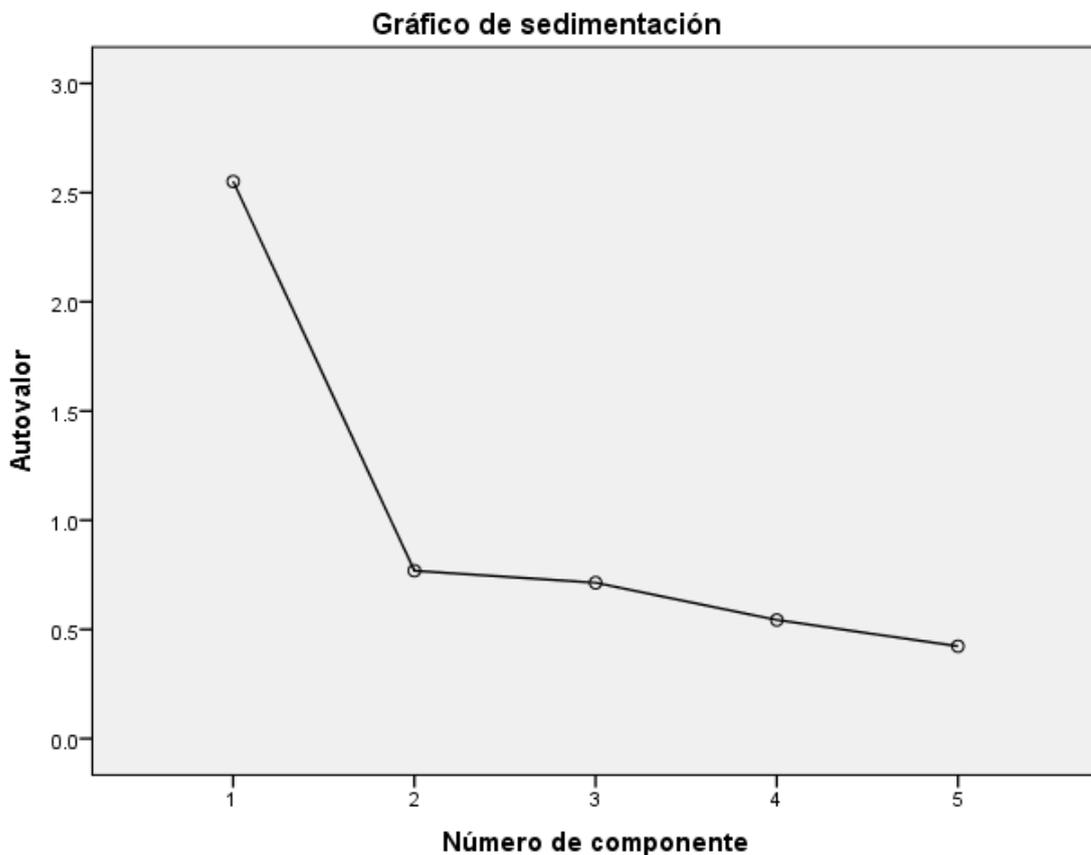
Factor	<i>N</i> de ítems	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>EEM</i>	α
Comprensión Verbal	50	17.4	7.86	2.49	.90
Orientación Espacial	20	23.8	10.72	3.71	.88
Razonamiento Lógico	30	14.5	6.38	2.02	.90
Cálculo Numérico	70	15.0	6.49	2.14	.89
Fluidez Verbal	72	42.7	10.48	2.10	.96

Se trató de analizar si los factores de la prueba de PMA conformaban una sola dimensión, para ello se realizó un análisis preliminar para determinar si era factible realizar el análisis factorial exploratorio de segundo orden (AFE) basado a partir de los factores de la prueba. Como el $KMO = .79$, la prueba de esfericidad de Bartlett es estadísticamente significativa ($X^2(10) = 514.3$ $p < .001$), y la determinante de la matriz de correlación fue de .322 se puede concluir que las correlaciones entre las variables (factores) son lo suficientemente grandes como para ejecutar el AFE.

Luego, para establecer la cantidad de factores que deberían de retenerse se aplicaron varios métodos estadísticos. En primer lugar, se realizó el análisis paralelo basado en el análisis factorial de rango mínimo desarrollado por Timmerman y Lorenzo-Seva (2011) implementado en el programa FACTOR v.10.3.01 (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2013) el cual indicó que debería retenerse solo una dimensión. En segundo lugar, se aplicó el test gráfico de sedimentación de Cattell, el cual como se aprecia en la figura 1 existe una dimensión

dominante. Finalmente, se aplicó el criterio de Kaiser que recomienda que se mantengan aquellos componentes que presenten Eigenvalues mayores de 1.00 y que en este caso alcanzó un valor de 2.55, por lo que se optó por retener un solo componente.

Figura 5. 1
Test de sedimentación de Cattell.



En la tabla 5.6 se presenta el factor de segundo orden que subyace a los factores de la prueba de PMA, las cargas factoriales fluctuaron entre .80 en el

factor razonamiento y .63 en el factor numérico. Del mismo modo, las comunalidades alcanzaron valores iguales o superiores a .40.

Tabla 5.6

Evidencia de validez basada en la estructura interna de la prueba de PMA

Factor	<i>M</i>	<i>DE</i>	C_1	h^2
Razonamiento Lógico	14.5	6.39	.80	.64
Comprensión Verbal	17.4	7.86	.77	.60
Fluidez Verbal	42.7	10.48	.71	.50
Orientación Espacial	23.8	10.72	.65	.42
Cálculo Numérico	15.0	6.46	.63	.40

5.2 Análisis estadístico inferencial

Los resultados indican que hay evidencia suficiente para señalar que los datos del factor Fluidez provienen de una población en la que se distribuyen normalmente ($p > .05$). Notándose que no existe distribución normal en los colegios públicos y privados de los otros factores analizados.

Tabla 5.7

Ajuste a la curva normal de los factores según tipo de gestión

Factor	Público <i>D</i> (177)	Privado <i>D</i> (279)
Comprensión Verbal	.07*	.10***
Orientación Espacial	.08*	.07**
Razonamiento Lógico	.09***	.08***
Cálculo Numérico	.14***	.08***
Fluidez Verbal	.06	.05

Nota: * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Los resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas ($t(455) = -9.52$ $p < .001$, notándose un tamaño del efecto grande ($d = 0.92$) por lo tanto la gestión privada ($M = 46.1$, $DE = 9.50$) muestra un desarrollo de la fluidez verbal sobre la gestión estatal ($M = 37.4$, $DE = 9.71$).

Tabla 5.8

Comparación del factor Fluidez según tipo de gestión

Factor	Pública		Privada		<i>t</i> (455)	<i>p</i>	<i>d</i> de Cohen
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>			
Fluidez	37.4	9.71	46.1	9.50	9.52	<.001	0.92

Nota: se aplicó la *d* de Cohen como medida del tamaño del efecto.

Los resultados indican que en todos los casos hay diferencias estadísticamente significativas entre el colegio público y privado, notándose un tamaño del efecto mediano en el factor R. Mientras que en el resto de factores no existe mucha diferencia evidenciando un efecto pequeño, con valores máximos de $r = 0.43$. Cabe resaltar que en todos los casos la gestión particular alcanzó valores de *Rm* superiores a la estatal.

Tabla 5.9

Comparación de los factores de la prueba de PMA según tipo de gestión

Factor	Pública	Privada	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>				
Comprensión Verbal	157.5	274.2	12127	-9.21	<.001	.43
Orientación Espacial	173.4	264.1	14935	-7.16	<.001	.33
Razonamiento Lógico	145.5	282.8	9999	-10.76	<.001	.51
Cálculo Numérico	189.9	254.4	17675	-5.17	<.001	.24

Nota: se aplicó la *r* de Pearson como medida del tamaño del efecto.

Hay evidencias suficientes para señalar que las puntuaciones del factor fluidez provienen de una población con distribución normal, es por este motivo que se aplica el Anova. En los demás factores que no cuentan con una aproximación normal se optó por usar el análisis no paramétrico ordinal de Kruskal-Wallis.

Tabla 5.10

Ajuste a la curva normal de los factores según grado

Factor	1°	2°	3°	4°	5°
	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>
Comprensión	0.07	0.09	0.10*	0.12**	0.12**
Espacial	0.07	0.08	0.09	0.07	0.13**
Razonamiento	0.10*	0.06	0.08	0.14***	0.09
Numérico	0.13**	0.10*	0.12***	0.12**	0.09
Fluidez	0.06	0.07	0.08	0.07	0.06

Nota: * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Se realizó el análisis de varianza pero en primer lugar, se analizó la homogeneidad de las varianzas con el test Levene, los resultados indican que no se presentan diferencias estadísticamente significativas, lo cual indica que las varianzas son homogéneas a nivel poblacional. Por lo que se realizó el análisis de varianza con el estadístico F , de manera que los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en el factor fluidez entre los grados de estudio ($F=(4,452)=1.57$ $p < .183$ $\eta^2 = .01$). Adicionalmente, se observa que presentó un nulo tamaño del efecto.

Tabla 5.11

Comparación del factor Fluidez según grado

Grado	1°	2°	3°	4°	5°	F	p	η^2
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>			
Factor Fluidez	40.8	42.0	44.1	43.9	42.8	1.57	.183	.01

Nota: se aplicó η^2 como medida del tamaño del efecto.

Los resultados de la prueba H de Kruskal-Wallis, evidencian diferencias estadísticamente significativas en los factores verbal, razonamiento y numérico. A partir de estos resultados se procedió a realizar una comparación de pares por grado académico.

Tabla 5.12

Comparación de los factores según grado

Grado	1°	2°	3°	4°	5°	
Factor	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>	X^2
Comprensión	186.3	217.0	224.9	283.7	239.3	25.27***
Espacial	205.8	237.0	226.9	251.9	226.0	5.73
Razonamiento	196.5	208.4	229.3	251.2	263.6	16.01***
Numérico	177.8	200.6	236.6	261.7	269.7	31.77***

Nota: * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

El análisis comparativo por pares de grado permitió observar que existen diferencias estadísticamente significativas en los casos de 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4 y 4-5. Estos resultados mostraron que el valor inferior corresponde a 1° grado debido a que los alumnos de 2°, 3°, 4° y 5° grado obtuvieron puntuaciones significativamente más altas. Esta misma jerarquía se mantuvo en casi todos los grados, es decir todos los grados superiores se ubicaron por encima de los grados inferiores. Sin embargo, se presentó una diferencia en el factor comprensión verbal en el que 4° obtuvo un valor más alto que 5° grado. Además, se observó un tamaño del efecto pequeño alcanzando un valor máximo de $r=0.33$.

Tabla 5.13

Comparación de pares por grado académico

Grados	Factor V	Factor R	Factor N
1 - 2	z= -1.73 r= 0.13	z= -0.46 r= 0.03	z= -1.21 r= 0.09
1 - 3	z= -2.11* r= 0.15	z= -1.62 r= 0.11	z= -3.34* r= 0.24
1 - 4	z= -4.64* r= 0.35	z= -2.94* r= 0.22	z= -4.18* r= 0.32
1 - 5	z= -2.65* r= 0.20	z= -3.49* r= 0.26	z= -4.40* r= 0.33
2 - 3	z= -0.45 r= 0.03	z= -1.00 r= 0.07	z= -2.02* r= 0.14
2 - 4	z= -3.51* r= 0.27	z= -2.14* r= 0.16	z= -3.03* r= 0.23
2 - 5	z= -1.05 r= 0.08	z= 2.72* r= 0.21	z= -3.39* r= 0.26
3 - 4	z= -3.15* r= 0.23	z= -1.04 r= 0.08	z= -1.45 r= 0.11
3 - 5	z= -0.74 r= 0.05	z= -1.64 r= 0.12	z= -1.94 r= 0.14
4 - 5	z= -2.09* r= 0.16	z= -0.75 r= 0.06	z= -0.51 r= 0.04

Nota: * $p < .05$; se aplicó r de Pearson como medida del tamaño del efecto.

Hay evidencia suficiente para señalar que el factor Fluidez proviene de una población con distribución normal ($p > .05$). Notándose que no existe distribución normal en los hombres y mujeres de los otros factores analizados.

Tabla 5.14

Ajuste a la curva normal de los factores según sexo

Factor	Masculino	Femenino
	<i>D</i>	<i>D</i>
Comprensión	.07**	.09***
Espacial	.07**	.07**
Razonamiento	.08***	.07**
Numérico	.09***	.10***
Fluidez	.05	.06

Nota: * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Los resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas ($t(455) = -2.19$ $p < .001$, notándose un tamaño del efecto pequeño ($d = 0.21$) por lo que se evidencia un desarrollo similar de la fluidez tanto en las mujeres ($M = 43.8$, $DE = 11.29$) como en los hombres ($M = 41.7$, $DE = 9.56$).

Tabla 5.15

Comparación del factor Fluidez según sexo

Factor	Masculino		Femenino		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i> de Cohen
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>			
Fluidez	41.7	9.56	43.8	11.29	-2.19	.025	0.21

Nota: se aplicó la *d* de Cohen como medida del tamaño del efecto.

Los resultados indican que en todos los casos hay diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y mujeres notándose un tamaño del efecto nulo en todos los factores, observándose que obtienen un tamaño del efecto equivalente a nulo estos valores fluctúan entre $r = 0.04$ y $r = 0.09$. Cabe resaltar que los hombres alcanzaron valores de *Rm* superiores en espacial y numérico, mientras que las mujeres en verbal y razonamiento.

Tabla 5.16

Comparación de los factores por sexo

Factor	Masculino	Femenino	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
	<i>Rm</i>	<i>Rm</i>				
Comprensión	223.3	235.0	24747	-0.95	.342	.04
Espacial	241.1	216.2	23235	-2.02	.043	.09
Razonamiento	221.8	236.6	24402	-1.19	.232	.06
Numérico	236.4	221.1	24336	-1.24	.214	.06

Nota: se aplicó la *r* de Pearson como medida del tamaño del efecto.

5.3 Análisis complementario

Con respecto a las normas percentilares, se realizaron de acuerdo al tipo de gestión, grado y sexo. Adicionalmente, se generaron baremos para las postulaciones laborales (Ver anexo 6). A continuación se presentaran los baremos obtenidos:

Tabla 5.17

Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por tipo de gestión

Pc	Público					Privado					Pc
	V	E	R	N	F	V	E	R	N	F	
99	27	47	24	36	59	28	52	29	33	71	99
98	25	41	22	32	57	27	50	28	31	67	98
96	-	37	21	26	55	-	48	27	29	64	96
95	24	36	-	24	-	-	45	-	28	63	95
94	23	33	20	22	51	-	44	26	27	62	94
92	22	32	19	-	50	26	42	25	25	61	92
90	-	31	18	21	49	25	41	24	-	59	90
88	21	30	-	20	-	-	40	23	-	58	88
86	-	29	17	19	48	-	39	-	23	56	86
84	20	28	16	-	47	-	37	-	-	55	84
82	-	-	-	18	46	24	36	22	22	-	82
80	19	27	15	-	45	-	-	21	21	-	80
78	-	-	-	-	-	-	35	-	-	54	78
76	18	26	14	-	44	-	-	-	20	53	76
75	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	75
74	-	-	-	16	43	-	-	-	19	-	74
72	-	25	-	-	-	23	33	20	-	52	72
70	-	-	13	-	42	-	-	-	-	51	70
68	17	24	-	15	-	-	32	-	-	-	68
66	16	23	-	-	41	22	31	-	18	50	66
64	-	-	12	14	-	-	-	19	-	-	64
62	-	22	-	13	-	-	30	-	17	49	62
60	15	21	-	-	-	-	29	-	-	-	60
58	-	20	11	-	40	-	-	18	-	48	58
56	-	-	-	-	-	21	28	-	16	48	56
54	14	19	-	-	39	-	-	-	-	47	54
52	-	-	10	12	-	-	27	-	-	46	52
50	13	18	-	-	38	20	26	-	15	46	50
48	-	-	10	-	-	-	25	17	-	45	48
46	-	17	9	-	37	-	-	-	-	44	46
44	-	-	-	-	-	19	24	-	14	-	44
42	-	16	8	11	36	-	-	16	-	-	42
40	12	-	-	-	-	-	22	-	-	43	40
38	-	15	-	-	35	18	-	-	-	-	38
36	-	-	-	-	-	-	-	-	13	42	36
34	11	14	-	-	-	-	21	15	-	-	34
32	-	-	7	-	33	17	20	-	-	41	32
30	-	-	-	10	-	-	-	14	12	-	30
28	-	13	-	-	32	-	-	-	-	40	28
26	10	-	6	-	31	16	19	13	-	-	26
25	-	-	-	9	30	-	-	-	-	39	25
24	-	12	-	-	-	-	-	-	11	-	24
22	9	11	-	-	29	-	18	-	-	38	22
20	-	-	5	8	28	15	17	12	-	-	20
18	8	10	-	-	27	14	-	-	10	37	18
16	-	-	4	-	-	-	16	-	-	36	16
14	7	-	-	-	26	13	15	11	-	35	14
12	-	9	3	7	25	12	14	-	-	-	12
10	6	8	-	6	23	11	13	-	9	34	10
8	-	7	-	5	22	10	12	8	8	33	8
6	5	6	2	-	-	9	11	7	7	31	6
4	4	-	-	4	20	8	10	6	6	30	4
2	3	3	-	2	17	-	7	5	5	28	2
M	14.0	19.3	10.4	13.2	37.4	19.5	26.6	17.0	16.2	46.1	M
D.E.	5.76	9.19	5.58	6.25	9.71	5.38	10.66	5.55	6.39	9.50	D.E.

Tabla 5.18

Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por grado académico

Pc	1° N=92					2° N=89					Pc
	V	R	N	E	F	V	R	N	E	F	
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
98	26	22	32	43	62	27	29	30	53	61	98
96	25	21	25	39	61	26	24	26	43	58	96
95	-	-	-	38	59	25	-	25	42	56	95
94	-	-	24	-	57	24	-	24	41	55	94
92	-	-	23	36	56	-	23	23	39	54	92
90	-	20	22	35	55	-	22	-	38	52	90
88	24	-	20	34	-	23	21	21	37	51	88
86	23	19	-	33	53	-	20	-	36	-	86
84	22	18	-	-	52	22	-	19	-	-	84
82	-	-	19	32	51	-	-	-	35	49	82
80	-	-	18	30	49	-	-	18	34	-	80
78	-	-	17	29	-	-	19	-	33	-	78
76	21	-	16	-	-	21	18	17	32	-	76
75	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	75
74	20	17	-	-	-	-	-	-	-	48	74
72	19	16	15	28	47	-	17	-	-	47	72
70	-	-	-	-	46	-	-	-	31	-	70
68	-	-	14	-	45	20	16	16	30	46	68
66	18	-	-	26	44	-	-	-	-	45	66
64	-	-	-	25	-	-	15	-	29	-	64
62	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	62
60	17	15	13	24	43	19	-	14	-	44	60
58	-	-	-	23	-	-	-	-	28	43	58
56	-	-	-	22	42	18	14	13	27	-	56
54	16	14	12	-	-	-	-	-	-	-	54
52	-	-	-	21	41	-	13	-	26	42	52
50	-	13	-	-	-	17	-	-	-	41	50
48	15	-	-	20	-	-	-	13	24	-	48
46	14	-	11	-	-	16	-	12	22	-	46
44	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	44
42	-	12	-	19	-	-	12	-	21	40	42
40	13	-	10	-	38	-	-	11	20	-	40
38	-	11	-	18	37	15	-	-	19	39	38
36	12	-	-	17	-	-	11	-	-	38	36
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
32	11	10	-	-	36	-	10	10	18	-	32
30	-	9	-	-	35	-	-	-	-	-	30
28	-	-	-	15	-	14	-	-	17	37	28
26	10	9	8	14	-	-	9	-	16	-	26
25	-	-	-	-	34	-	-	10	-	-	25
24	-	8	-	-	33	13	8	-	-	36	24
22	-	-	-	-	-	12	-	9	14	-	22
20	9	-	-	13	32	11	-	-	13	35	20
18	-	7	7	11	31	-	7	8	-	34	18
16	8	6	-	-	30	-	-	-	12	33	16
14	-	-	-	10	29	-	6	-	-	-	14
12	-	5	6	9	28	9	-	7	10	32	12
10	7	4	-	8	26	-	5	6	8	-	10
8	6	3	4	7	23	8	-	-	6	30	8
6	5	2	-	-	-	6	3	5	-	28	6
4	4	-	3	5	22	-	-	3	4	27	4
2	1	1	2	4	16	4	2	2	2	25	2
M	15.2	12.8	12.8	21.7	40.8	16.9	13.6	13.6	24.2	42.0	M
D.E.	6.43	5.68	6.87	9.76	10.67	5.64	6.30	6.12	11.34	8.42	D.E.

Pc	3° N=107					4° N=83					Pc
	V	R	N	E	F	V	R	N	E	F	
99	29	29	33	52	71	-	-	-	-	-	99
98	27	-	32	50	70	32	27	33	46	69	98
96	26	27	29	-	64	27	26	31	42	64	96
95	25	-	28	-	-	-	25	30	41	62	95
94	-	-	26	47	63	-	24	28	-	59	94
92	-	25	25	43	61	-	23	27	40	58	92
90	24	24	24	39	59	-	-	26	39	-	90
88	-	-	23	38	56	26	22	25	37	55	88
86	-	23	22	-	-	-	21	23	36	-	86
84	23	22	20	35	55	-	-	22	-	-	84
82	-	-	19	-	54	25	-	21	35	-	82
80	-	21	-	33	53	-	-	-	-	54	80
78	22	20	-	-	51	-	20	-	34	-	78
76	-	-	18	31	50	24	-	-	-	53	76
75	-	-	-	-	-	-	-	20	-	52	75
74	-	-	-	-	-	-	19	-	33	-	74
72	21	19	-	29	49	-	-	19	32	51	72
70	-	-	-	28	-	-	-	-	31	-	70
68	20	18	17	27	48	23	-	18	-	50	68
66	-	-	16	-	47	-	19	-	30	-	66
64	-	17	-	26	46	-	18	17	-	48	64
62	-	-	-	-	-	22	-	-	28	-	62
60	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	60
58	19	-	-	-	45	-	-	-	27	47	58
56	-	16	15	24	44	-	-	-	26	46	56
54	-	-	-	-	-	-	17	16	25	45	54
52	18	15	-	23	43	21	-	-	-	-	52
50	-	14	14	-	42	-	-	-	24	44	50
48	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	48
46	-	13	-	-	-	-	-	15	-	-	46
44	17	-	13	-	41	20	16	-	23	-	44
42	-	-	-	21	-	19	15	-	22	43	42
40	16	-	-	20	-	-	-	-	-	-	40
38	-	12	-	-	40	-	14	14	21	42	38
36	-	-	-	18	-	18	-	13	20	41	36
34	15	-	12	-	-	-	-	-	-	40	34
32	-	11	-	17	39	-	12	-	-	38	32
30	13	10	-	16	-	17	-	12	-	-	30
28	-	9	-	15	38	-	-	-	-	37	28
26	-	-	11	-	-	-	11	-	19	36	26
25	-	8	-	-	37	16	-	-	-	-	25
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	24
22	12	-	-	14	-	-	10	-	17	34	22
20	-	7	-	-	36	15	-	11	-	-	20
18	11	-	11	13	35	14	8	-	16	32	18
16	-	-	-	-	35	13	-	-	-	30	16
14	10	6	10	12	34	12	7	-	14	-	14
12	9	-	-	11	33	11	-	-	13	29	12
10	8	-	9	-	31	10	6	10	12	28	10
8	7	5	-	10	29	-	5	-	11	-	8
6	6	3	8	9	27	9	4	8	10	26	6
4	-	-	7	8	-	8	3	7	8	23	4
2	5	3	4	6	26	7	3	4	7	18	2
M	17.2	14.6	15.3	24.0	44.1	19.9	15.4	16.5	25.4	43.9	M
D.E.	5.88	7.05	5.77	11.24	10.24	5.96	6.14	6.28	9.79	11.37	D.E.

5° N=86					
Pc	V	R	N	E	F
99	-	-	-	-	-
98	28	28	35	51	65
96	27	27	30	47	62
95	-	26	29	45	61
94	-	-	28	-	-
92	26	24	27	43	58
90	25	-	25	42	-
88	-	-	-	40	57
86	-	23	24	39	55
84	-	-	23	36	-
82	24	22	22	33	53
80	-	-	-	32	-
78	-	21	-	-	-
76	-	-	21	31	51
75	23	-	-	-	50
74	-	-	-	30	-
72	-	-	20	-	-
70	22	20	-	29	-
68	-	-	19	28	49
66	21	-	-	-	-
64	-	19	-	27	48
62	-	-	-	26	47
60	-	-	-	-	46
58	19	18	18	25	45
56	-	-	-	-	-
54	-	-	17	25	44
52	-	17	-	23	43
50	-	-	16	22	-
48	18	16	-	20	42
46	-	-	15	-	41
44	17	-	-	-	-
42	-	-	-	19	40
40	-	15	14	-	-
38	16	14	-	18	-
36	15	13	-	-	39
34	14	-	-	17	-
32	13	12	-	-	38
30	-	-	13	16	-
28	-	-	-	-	37
26	-	-	-	-	-
25	-	11	12	15	36
24	-	-	-	-	35
22	12	-	-	-	-
20	-	10	11	14	33
18	11	-	-	13	-
16	-	-	10	-	31
14	-	9	-	-	30
12	11	8	-	12	27
10	10	-	9	11	-
8	9	7	8	10	25
6	8	5	-	-	22
4	-	4	6	9	19
2	6	3	5	6	18
M	17.9	16.2	17.0	24.0	42.8
D.E.	5.95	6.30	6.63	11.12	11.41

Tabla 5.19

Normas percentilares de las subpruebas del PMA en estudiantes de secundaria de dos colegios por sexo

Masculino N=235						Femenino N= 222					
Pc	V	R	N	E	F	V	R	N	E	F	Pc
99	28	28	33	52	65	29	29	34	51	71	99
98	27	27	32	50	62	27	-	31	47	68	98
96	-	25	30	45	59	-	27	27	41	64	96
95	26	24	27	44	58	-	26	-	-	62	95
94	-	-	26	-	57	26	25	26	40	-	94
92	25	23	25	41	55	25	24	25	37	59	92
90	-	22	24	40	-	-	23	24	36	58	90
88	24	21	23	39	54	-	-	22	35	57	88
86	-	-	22	37	53	24	22	-	-	56	86
84	-	-	21	36	51	-	21	21	34	55	84
82	23	20	-	35	-	-	-	20	32	54	82
80	-	-	20	34	50	23	-	19	31	53	80
78	22	-	-	33	49	-	-	-	-	52	78
76	-	19	19	-	48	-	-	18	30	51	76
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
74	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	74
72	21	-	-	32	47	22	-	17	29	50	72
70	-	18	18	31	46	-	18	-	28	-	70
68	-	-	-	30	-	-	-	-	-	49	68
66	20	-	17	29	45	21	-	-	27	-	66
64	-	17	-	-	-	-	-	16	26	-	64
62	-	-	16	28	44	20	17	-	-	48	62
60	19	-	-	27	-	-	-	-	25	47	60
58	-	16	-	26	43	-	16	15	-	46	58
56	18	15	15	-	-	19	-	-	24	-	56
54	-	-	-	25	42	-	-	14	23	45	54
52	-	-	-	24	-	-	-	-	22	44	52
50	-	14	14	-	41	-	-	-	-	-	50
48	17	-	-	23	-	18	15	13	21	43	48
46	-	13	-	-	-	-	14	-	20	-	46
44	-	-	-	22	40	17	-	-	-	42	44
42	16	-	13	-	-	-	13	-	19	-	42
40	-	12	-	21	38	16	-	12	-	41	40
38	-	-	-	20	-	-	-	-	18	-	38
36	15	-	-	-	-	15	12	-	-	40	36
34	-	11	12	-	37	-	-	-	17	-	34
32	-	-	-	19	-	14	-	11	-	-	32
30	14	10	-	-	-	-	11	-	16	39	30
28	13	-	11	18	36	13	-	-	-	-	28
26	-	9	-	17	35	-	10	-	15	38	26
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
24	12	8	-	-	-	-	-	10	-	37	24
22	-	-	10	16	34	12	-	-	14	36	22
20	11	7	-	15	-	11	9	-	-	35	20
18	-	-	-	14	33	-	8	9	13	34	18
16	-	-	-	13	-	-	-	-	-	33	16
14	10	6	9	12	32	10	-	8	12	31	14
12	9	-	-	11	30	-	7	-	11	29	12
10	8	5	8	-	-	9	6	7	10	28	10
8	-	-	-	10	28	8	5	-	-	27	8
6	7	4	7	8	27	7	4	6	7	24	6
4	6	3	5	-	26	6	3	5	6	22	4
2	5	2	3	6	22	4	2	3	3	19	2
M	17.2	14.2	15.3	24.9	41.7	17.6	14.9	14.7	22.7	43.8	M
D.E.	6.01	6.34	6.48	11.00	9.56	6.27	6.50	6.50	10.33	11.28	D.E.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

Con respecto a la confiabilidad, en este estudio las puntuaciones alcanzaron coeficientes alpha de cronbach, que de acuerdo a la propuesta realizada por DeVellis (2012) pueden clasificarse como entre muy alto y óptimo, pues en todos los factores de la prueba los valores fluctuaron entre .88 y .96 mientras que en el estudio previo de Ugarriza y Palma (1999) dichos coeficientes oscilaron entre .73 y .99.

Como se mencionó anteriormente, varios autores proponen que un nivel satisfactorio de confiabilidad depende de lo que se plantee hacer con las puntuaciones de los factores de la prueba (Nunnally y Bernstein, 1995; Aiken, 2003; Kaplan y Saccuzzo, 2006). En este caso se utilizó lo propuesto por Aiken (2003) que señala un coeficiente de confiabilidad de al menos .85 para establecer si las diferencias pequeñas en las calificaciones son significativas.

En cuanto a los estándares de confiabilidad de la American Educational Research Association (AERA), APA, National Council on Measurement in Education (2014) en esta investigación se cumplió con el estándar 2.0, que indica que se debe de contar con una confiabilidad apropiada para la interpretación de cada puntaje que se opte usar, de la muestra escogida y de los modelos psicométricos que se decidan usar para los puntajes. En algunos casos el uso de una confiabilidad más alta dependerá de la importancia que tiene cada factor y de sus consecuencias. En este estudio todos los factores resultan relevantes y es por esto que superan el índice de confiabilidad mínimo establecido.

El siguiente estándar que se alcanzó fue el 2.3, que propone obtener coeficientes de confiabilidad tanto en las puntuaciones totales y las subescalas, en esta investigación se reportó la confiabilidad de los cinco factores de la prueba de PMA para poder interpretar. Además, se siguió el estándar 2.4, que indica que cuando las puntuaciones de una prueba enfatizan diferencias entre dos puntajes de personas o de grupos, se debe tomar en consideración el error de medición para así explicar de dónde provienen estas diferencias.

Se logró el estándar 2.11, que propone que las publicaciones de la prueba deben proporcionar con precisión los valores estimados de la confiabilidad para cada subgrupo relevante. En este estudio se cumplió al contar con las normas percentilares que permiten interpretar los puntajes según el grupo al que pertenecen. Este último estándar, se relaciona con el siguiente 2.12, que señala que si la prueba se usa en diferentes grados, debe de existir baremos para cada uno mas no solo para los grados combinados. En esta investigación se desarrolló normas percentilares de acuerdo a los grados académicos de 1° a 5° grado de secundaria. También, se contó con baremos de grados combinados, resultado de esto fueron las normas percentilares según tipo de gestión y sexo.

Además, se alcanzó el estándar 2.13 que propone que el error de medición deber ser presentado en unidades para cada puntuación alcanzada.

Por otro lado, el estándar 2.19 plantea que cada método cuantificable de confiabilidad debe ser descrito de manera clara y expresado en términos estadísticos apropiado al método que le corresponde. Esto implica que la información recopilada sobre la muestra, medias, desviación estándar y características sociodemográficas de los grupos será de utilidad para interpretar los datos reportados de cada grupo, que cuenta con características singulares.

Con respecto a la evidencia de validez vinculado a la estructura interna de la prueba, se halló que los factores de la prueba de PMA corresponderían a un solo factor de segundo orden pues Thurstone inicialmente propone que la inteligencia está compuesta por varios factores, posteriormente afirma que los factores se correlacionaban de manera moderada lo que lo obligó a aceptar la existencia de factores de segundo orden que quizás se relacionan con la g propuesta por Spearman (Santana, 2007). Esto se asemejaría con las correlaciones encontradas entre los ítems de la prueba y entre los diferentes factores conformando.

Teniendo en cuenta los estándares de validez de la AERA et al. (2014) en este estudio se cumplió con el estándar 1.13 que propone que si las interpretaciones de los puntajes dependen de las relaciones entre los ítems de la prueba o entre partes de la prueba, entonces se debe de obtener la evidencia de la validez de la estructura interna para poder interpretar.

En cuanto a los resultados obtenidos según el tipo de gestión, se halló que los datos del factor F provienen de una población con una distribución normal, mas no en el resto; además, se evidenció un tamaño del efecto grande en el factor F, mediano en el factor R y pequeño en los factores V, E y N. A continuación se analizará cada uno de estos.

En el caso del factor F, al igual que en la aplicación anterior, el colegio privado obtuvo puntuaciones más altas que el colegio público en todos los factores. Esto podría indicar como las actividades artísticas como el teatro, danza, música y arte, estarían brindando herramientas para expresar los sentimientos, el movimiento corporal y los tonos de voz, los cuales favorecerían el desarrollo de la fluidez verbal (Cuevo y Diéguez, 2011). La diferencia encontrada entre los resultados según tipos de gestión se podría deber a que los estudiantes del colegio privado cuentan con mayores horas para seguir realizando estas actividades artísticas.

En cuanto al factor R, se evidenció un tamaño del efecto mediano. Según Morris y Maisto (2014), las diferentes estimulaciones recibidas del ambiente repercute en el desarrollo de la inteligencia, en este caso las actividades de ocio que elige cada sector afectaría en el desarrollo del razonamiento inductivo, mientras que los estudiantes del colegio particular suelen contar con mayor acceso a tecnología más avanzada y por parte de su entorno reciben estimulación de manera constante, esto no ocurre para el otro grupo que cuenta ocasionalmente con este tipo de interacción y por lo tanto esto repercutiría en el factor R.

Con lo que respecta a los factores V, E y N se obtuvo un tamaño del efecto pequeño. Por un lado, los resultados obtenidos en el factor V, reflejarían la poca importancia que se otorga a la lectura, el acceso restringido a los materiales bibliográficos por parte del sector público y el poco involucramiento de los padres en reforzar esta conducta (Morris y Maisto, 2014). Si bien los padres del colegio particular poseen la disposición económica para adquirir material de lectura para sus hijos, esto no genera ninguna diferencia entre los resultados obtenido en ambas instituciones. Esto se corrobora con los resultados generales obtenidos durante el 2012 en el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) el puntaje promedio peruano en lectura fue de 384 (puntaje

máximo alcanzado 570), PISA ubica a los alumnos en seis niveles de desempeño y en promedio los estudiantes peruanos se ubicaron en el nivel 1a (20.6%) y 1b (29.5%) o por debajo de estos (9.8%). Los estudiantes que se encontraron en el nivel 1a eran capaces de ubicar datos expresados directamente, reconocer el tema central, establecer relaciones y las preguntas fueron de connotación explícita; en el nivel 1b solamente podían ubicar un elemento en textos breves y sencillos y contaron con diversas ayudas para el lector, repetición de información, imágenes o símbolos conocidos (MINEDU, 2013). Por otro lado, los factores E y N tampoco mostraron diferencias según el tipo de gestión. Esto indicaría que el uso de los videojuegos afectaría de igual modo en las habilidades visuales espaciales y que el factor N muestra un mismo desarrollo en el área numérica.

En cuanto a los resultados obtenidos según grado académico los datos del factor F provienen de una población que se distribuye normalmente, mas no en el resto y se presentó un tamaño del efecto nulo. Se destaca que casi todos los alumnos de grados superiores alcanzaron un puntaje mayor que los alumnos de grados inferiores, aunque se hallaron diferencias estadísticamente significativas en los factores V, R y N, en la cual los alumnos de 4° grado superaron a los de 5° grado en el factor V. Cabe resaltar que se obtuvo un tamaño del efecto pequeño.

A partir de ello, se podría justificar que los alumnos de grados inferiores superaron a los superiores debido a que el grupo inferior estuvo compuesto por estudiantes superdotados para su grado o también por el hecho que en estos últimos grados los estudiantes tienen entre 16 a 17 años, lo cual se aproximaría a lo sugerido por Stern, que señalaba que el CI disminuía alrededor de los 16 años.

En cuanto a los resultados obtenidos según las diferencias de sexo, se encontró que los datos del factor F provienen de una población que se distribuye normalmente, con un tamaño del efecto pequeño pero esto no ocurrió en los demás. Se evidenció que tanto los hombres como las mujeres poseen la misma capacidad de expresar sus ideas, aunque estas puntuaron más alto que ellos. En investigaciones previas (Echavari et al., 2007; Deary et al., 2007), las mujeres superaron a los varones en la prueba de fluidez verbal, en subpruebas de razonamiento verbal y comprensión verbal; por otro lado, se observó que los

hombres puntuaron moderadamente superior en las pruebas de razonamiento verbal, abstracción, cálculo y aritmética, aunque presentaron un tamaño del efecto pequeño y las mujeres alcanzaron un tamaño del efecto mediano en ortografía y lenguaje. En este caso, si bien se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, los hombres obtuvieron puntajes mayores en los factores E y N y las mujeres destacaron en el factor V, todos con un tamaño del efecto nulo. Con esto, se corrobora que existen diferencias ligeras en las puntuaciones de las habilidades mentales primarias por sexo pero aun así el tamaño del efecto es muy bajo. En otro estudio, se demostró que el razonamiento inductivo no se asocia a un sexo específico (Colom y García – López, 2002). En el presente estudio se corroboró el resultado al presentar un tamaño del efecto nulo en el factor R.

Al observar las diferencias señaladas anteriormente, fue necesario construir nuevos baremos según tipo de gestión, grado y sexo. Adicionalmente, se decidió elaborar normas percentilares para las postulaciones laborales, a modo de contar con un baremo integrado de estudiantes de 5° grado de secundaria sin distinción por gestión, que pueda aportar en el ámbito organizacional.

Debido a que esta prueba ha sido adaptada y estandarizada hace más de una década, según el efecto Flynn (1999) se esperaría que los puntajes incrementen conforme el transcurso del tiempo. En este caso, en el perfil cognitivo de los estudiantes se evidenció un aumento de medias en los factores V, E, R y F pero esto no ocurrió en el factor N (Ver anexo 3). Como se mencionó anteriormente, el ambiente en el que crecemos influye en las diferencias individuales en la inteligencia. En este caso, el uso de la tecnología, específicamente de los videojuegos puede haber afectado en desarrollar habilidades visuales espaciales y posiblemente el incremento de este factor se deba a esto. A esto se le suma lo propuesto por Greenfield (1998), quien postuló que las puntuaciones futuras presentarían aumento en E y disminución en V.

Por otra parte, el uso de dispositivos electrónicos como las computadoras y celulares inteligentes, no solo permite acceder a diferentes fuentes de información sino que obligan a los usuarios a procesar de manera más veloz, pudiendo afectar en el factor R (Greenfield, 1998). Flynn (2008) sostuvo que las habilidades cognitivas se desarrollan más cuando conforman la base para

disfrutar de nuestro tiempo libre, como historias más complejas e interconectadas en las películas, series de televisión así como en los dispositivos electrónicos.

A esto se le suma, la presión social de superar cognitivamente a la siguiente generación. Como mencionó Dickens (2001, citado en Flynn, 2008) el multiplicador social implica un deseo por parte de la clase media por sobresalir y alcanzar mejores oportunidades laborales. Ya no basta con destacarse solo con conocimientos sino que las empresas buscan empleados que sepan adaptarse a las necesidades de su institución para ello muchas veces solicitan personas que cumplan con ciertas competencias como saber trabajar en equipo, comunicación tanto verbal como escrita, así como saber pensar fuera de lo establecido.

Como se señaló anteriormente, los colegios brindan un espacio para que los estudiantes expresen sus ideas y sentimientos en las clases que involucran actividades artísticas lo cual parece afectar en el desarrollo de la fluidez verbal (Cuevo y Dieguéz, 2011) y podría ayudar a enfrentarse a la realidad laboral. Si bien se evidenció un aumento en el factor V, el uso de los medios de comunicación como los televisores, películas como parte del entretenimiento familiar traen como consecuencia que los estudiantes utilicen el mismo vocabulario limitado y básico, propia característica de este tipo de comunicación (Greenfield, 1998), el cual permite ser entendible por cualquier televidente, impactando de manera negativa en su lenguaje, efecto que puede ser reversible con la estimulación de lectura por ocio, aspecto que se promueve poco en nuestro país o inclusive se podría empezar conversando verbalmente con los familiares o amigos cercanos sin el uso de dispositivos electrónicos.

En lo concierne al bajo valor del factor N, a los estudiantes se les exigió que resuelvan problemas matemáticos de adición sin ningún tipo de ayuda visual como escribir números en la hoja de respuesta, ni uso de calculadoras e implica un procesamiento mental rápido. Aspecto que requiere ser reforzado pues se evidencia resultados muy bajos para esta nueva generación. Este resultado posiblemente remarque la idea errónea de que no es necesario resolver problemas matemáticos mentalmente pues más adelante en el trabajo no se va a exigir esta capacidad sino que se puede solucionar mediante el uso de

calculadora, excel u otro medio. Es decir, se le da más importancia al resultado final.

Por otro lado, al realizar un análisis evolutivo por grado académico (Ver anexo 3) se observó que los puntajes de todos los factores han incrementado conforme el paso del tiempo, aunque no se puede visualizar lo mismo del factor N, en este las diferencias encontradas son mínimas. Esto corrobora los resultados generales obtenidos en matemática de la prueba PISA del año 2012, el puntaje promedio peruano fue de 368 puntos (puntaje máximo alcanzado 613), PISA ubica a los estudiantes en seis niveles de desempeño y en promedio los estudiantes peruanos se ubicaron en el nivel 1 (26.4%) y un porcentaje significativo se posicionó por debajo del primer nivel (47.1%).

Los estudiantes que se encontraron por debajo del primer nivel eran capaces de resolver tareas matemáticas muy directas y sencillas, realizar operaciones aritméticas básicas siguiendo instrucciones claras y bien definidas. Aquellos que se ubicaron en el primer nivel podían responder a las preguntas que involucran contextos conocidos, presentándoles toda la información necesaria y las preguntas estaban claramente definidas (MINEDU, 2013). Por otra parte, se encontró que solo los puntajes del factor R mantuvieron un orden creciente conforme se avanza al siguiente grado académico.

CONCLUSIONES

- En esta investigación, las puntuaciones de los factores de la prueba de PMA alcanzaron un coeficiente de confiabilidad muy alto y óptimo por parte de los estudiantes de una institución pública y otra privada, y se aporta evidencias a favor de la estructura interna de la prueba en la cual los puntajes de los factores del PMA corresponderían a la presencia de un factor de segundo orden.
- En lo que respecta a los estándares de confiabilidad de la AERA et al. (2014) se cumplió con los siguientes estándares: 2.0, 2.3, 2.4, 2.11, 2.12, 2.13, 2.19, y en validez se siguió con el estándar 1.13.
- Existen diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según tipo de gestión. Se encontró diferencias en el factor F, con un tamaño del efecto grande, en la cual el colegio particular presentó un mayor desarrollo en fluidez verbal sobre la gestión pública. Esta diferencia podría deberse a las horas adicionales que el colegio particular le otorga a las actividades artísticas.
Por otra parte, se mostró un tamaño del efecto mediano en el factor R y pequeño en el factor V, E y N. El uso de tecnología en las actividades de ocio suele estar más accesible a los estudiantes del colegio particular sobre el estatal, lo que conlleva a una estimulación más constante del razonamiento inductivo; en cuanto al resto de factores reflejaron un mismo nivel de desarrollo en V, N y E.
- Se presentaron diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según grado académico. Los resultados indican que los datos del factor F provienen de una población que se distribuye normalmente y se obtuvo un tamaño del efecto nulo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los factores V, R y N, en la cual los alumnos de 4° grado superaron a 5° grado de secundaria en el factor V, en todos los factores se obtuvo un tamaño del efecto pequeño.

- Existen diferencias por aptitudes mentales primarias en los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas según sexo. En cuanto a los resultados obtenidos según las diferencias de sexo se halló que los datos del factor F provienen de una población con distribución normal, en la cual las mujeres alcanzaron puntuaciones más altas que los hombres, con un tamaño del efecto pequeño. Mientras que el resto de factores mantuvieron un tamaño del efecto nulo, en donde las mujeres alcanzaron puntuaciones más altas en el área V y R, y los hombres en E y N.
- Se elaboraron normas percentilares según tipo de gestión, grado académico y sexo, y a partir de las diferencias señaladas se construyó baremos para las postulaciones laborales.
- Teniendo en consideración la investigación previa de Palma y Ugarriza (1999) y el efecto Flynn, que esperaría un incremento de los puntajes conforme el transcurso del tiempo, en este estudio se evidenció un aumento en los puntajes de los factores V, E, R y F pero no en N. Algunas razones por las que se incrementó los puntajes en estos factores se puede deber al constante uso de tecnología, específicamente de los videojuegos lo cuales afectarían en el desarrollo de habilidades espaciales y el procesamiento de la información resultaría más veloz lo que incentivaría el razonamiento inductivo, así como la exigencia de pensar fuera de lo propuesto. Por otra parte, el colegio particular brinda la posibilidad de extender las actividades artísticas fuera del horario de clases, lo cual podría afectar en el incremento del factor F. Si bien hubo un incremento en V, este podría mejorar pues la gran acogida que poseen los diferentes medios de comunicación como parte del entretenimiento y como diversos programas de televisión no cuentan con un contenido educativo adecuado que permita el verdadero desarrollo del razonamiento verbal. A esto se le suma, la falta de costumbre de leer por diversión o al poco tiempo que dedica a la conversación directa sin ningún uso de dispositivos tecnológicos.
- En nuestro país falta reforzar el área numérica pues conforme ha pasado el tiempo no se ha visto ninguna mejora.
- Se mostró un aumento de casi todos los factores según el grado académico en el transcurso del tiempo, salvo por el factor N. Lo cual refleja los resultados obtenidos

en PISA del 2012 al ubicarnos en los últimos puestos en lectura y comprensión numérica.

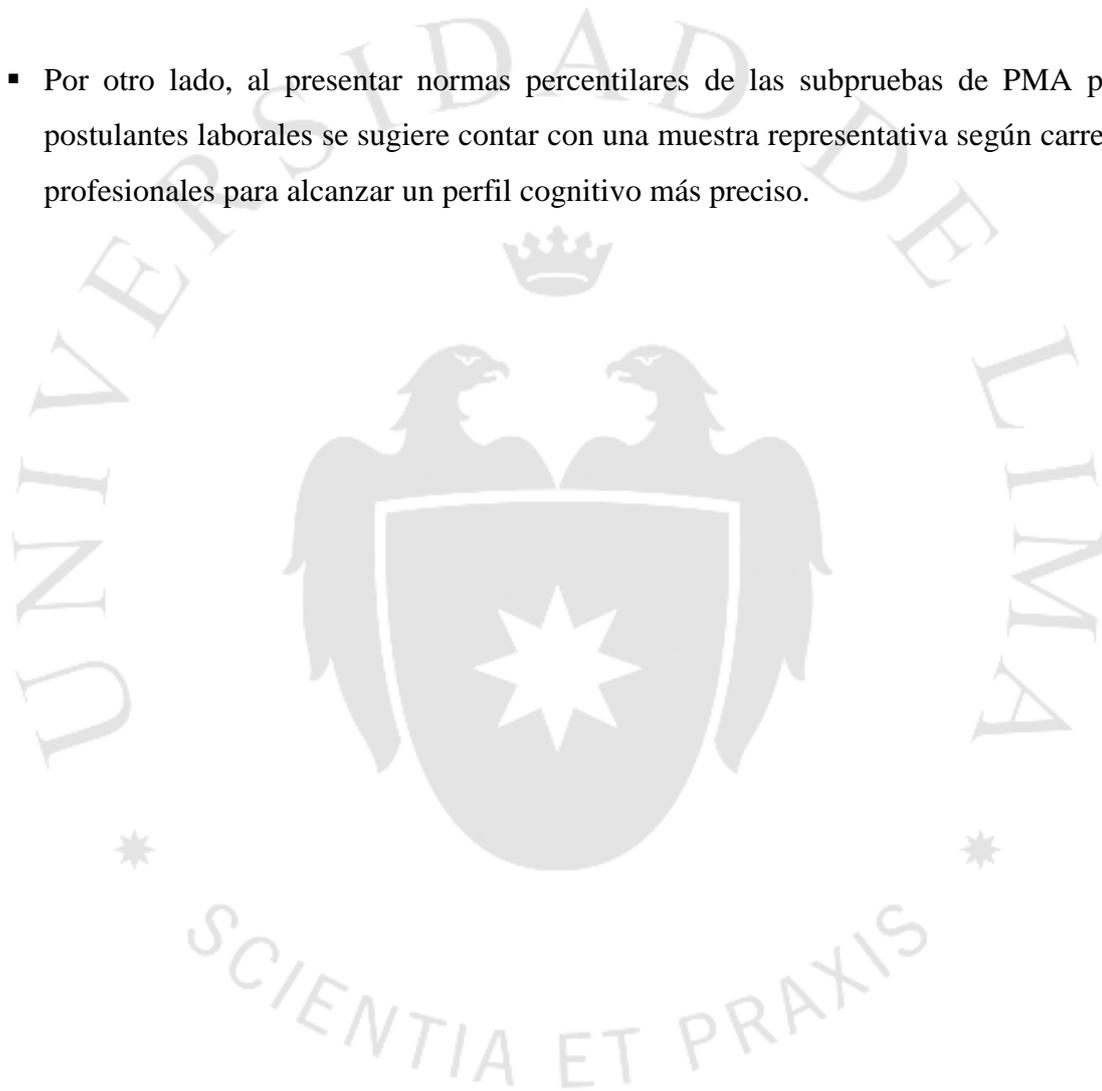


RECOMENDACIONES

A continuación se detallaran las recomendaciones:

- Se recomienda reforzar el área de razonamiento numérico, este es el factor más afectado y que menos ha incrementado conforme el paso de los años. Además, también es necesario fortalecer el área de comprensión verbal pues si bien hubo un aumento este podría enriquecerse para que así la comunicación de las ideas resulte más coherente.
- Este cambio involucraría mejorar la calidad de la enseñanza por parte de los docentes es decir, incentivar a los estudiantes a aprender a aprender tanto dentro como fuera de las aulas. De esta manera, se estaría estimulando la curiosidad de la futura generación, la cual podría ser satisfecha mediante la lectura física o virtual con diversas materias e inclusive formar parte de uno de los diversos medios de entretenimiento. Hay que resaltar que los resultados de PISA muestran a los alumnos ubicados en los últimos puestos de lectura y matemática, lo cual indica que no necesariamente existe un mejor desempeño cuando se trata de un colegio particular sobre un estatal. La gran demanda de colegios particulares ha llevado a que en muchos casos se confunda la calidad de estos y la verdadera meta sería lograr una educación pública de prestigio ya que la gran mayoría de estudiantes asiste a colegios públicos.
- Otro aspecto que se vincula con los docentes es el salario que reciben suele ser bastante deficiente, lo que en algunos casos conlleva a una enseñanza poco motivadora. Se aconseja mejorar las condiciones salariales, como esta decisión depende del Estado, otra opción más viable involucra difundir algunas de las organizaciones más relevantes de voluntariado en educación: Enseña Perú, Crea + y CADE universitario. Cada una de estas reconoce la importancia de la educación para el desarrollo de nuestro país y cuenta con diversas metodologías de trabajo así como una gama variada de voluntarios.

- En un próximo estudio, se sugiere extender la muestra a diferentes niveles sociodemográficos de manera que se pueda recopilar información más amplia acerca del perfil cognitivo de los estudiantes. Además, se recomienda que se tome en cuenta las condiciones como ingreso familiar, nivel educativo de los padres para que la intervención no se limite a la relación estudiante – colegio, sino se extienda a mejorar el sistema familiar y de la sociedad.
- Por otro lado, al presentar normas percentilares de las subpruebas de PMA para postulantes laborales se sugiere contar con una muestra representativa según carreras profesionales para alcanzar un perfil cognitivo más preciso.



REFERENCIAS

- Aiken, L. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. (11ª ed.). México DF.: Pearson Educación.
- American Educational Research Association., American Psychological Association., & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. Washington: American Educational Research Association.
- American Psychological Association. (2010). *APA. Diccionario conciso de psicología*. México D.F.: Manual Moderno.
- Ardilla, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar?. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 35(134), 97-103. Recuperado de http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_35/134/97-103.pdf
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. (5ª ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2ª ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colom, R., & García-López, O. (2002). Sex differences in fluid intelligence among high school graduates. *Personality and Individual Differences*, 32, 445-451. Recuperado de http://www.researchgate.net/profile/Roberto_Colom/publication/257045218_Sex_differences_in_fluid_intelligence_among_high_school_graduates/links/00b4953347f5e8ae8d000000.pdf
- Cordero, A., Seisdedos, N., Gonzáles, M., y De la Cruz, M.V. (1996). *Manual de Aptitudes Mentales Primarias (PMA)*. (9ª ed.). Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Cuevo, M., y Diéguez, J. (2011). *Mejorar la expresión oral: Animación a través de dinámicas grupales*. (4ª ed.). Madrid: Visión Libros.
- Deary, I., Irwing, P., Der, G., & Bates, T. (2007). Brother-sister differences in the g factor in intelligence: Analysis of full, opposite-sex siblings from the NLSY1979. *ScienceDirect*, 35, 451-456. doi: 10.1016/j.intell.2006.09.003
- DeVellis, R.F. (2012). *Scale development: Theory and applications*. (3ª ed.). Los Angeles: Sage.
- Díaz, D., Morales, M., y Amador, L. (2009). Perfil vocacional y rendimiento escolar en universitarios. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*, 6(16), 20-23. Recuperado de

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1665-75272009000100005

- Echavarrí, M., Godoy, J.C., y Olaz, F. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Universitas Psychologica Bogotá*, 6(2), 319-329. Recuperado de http://www.researchgate.net/profile/Juan_Godoy/publication/26489130_GENDER_DIFFERENCES_IN_COGNITIVE_SKILLS_AND_ACADEMIC_PERFORMANCE_IN_COLLEGE_STUDENTS/links/0912f50be41cf6472100000.pdf
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160.
- Fernández-Ballesteros, R. (2011). *Evaluación psicológica: conceptos, métodos y estudio de caso*. (2ª ed.). Madrid: Pirámide.
- Flynn, J. (2008). El efecto Flynn. *Mente y cerebro*, 31, 28-35. Recuperado de https://altascapacidades.es/insti-internacional/PDF/El_efecto_Flinn.pdf
- Flynn, J. (1999). Searching for justice. The discovery of IQ gains over time. *American Psychologist Association*, 54(1), 5-20. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.392.8169yrep=rep1ytype=pdf>
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: the Theory of multiple intelligences*. (2ª ed.). New York: Basic Books.
- Gómez-López, V., Rosales- García, S., y Marín-Solórzano, G. (2013). Asociación entre las habilidades mentales primarias y el rendimiento académico en estudiantes de medicina de pregrado. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 9(1), 217-224. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67926246004>
- Greenfield, P. M. (1998). The cultural evolution of IQ. En U. Neisser (Ed.), *The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures* (pp. 81-123). Washington, DC: American Psychological Association. (Reimpreso en *Revista Alemana Leisure Spectrum*, 2000). Recuperado de http://greenfieldlab.psych.ucla.edu/Cross-cultural_studies_files/culturalevoofIQ.pdf
- Gregory, R. (2012). *Pruebas psicológicas*. (6ª ed.). México D.F.: Pearson S.A.
- Halpern, D. (1997). Sex differences in intelligence: Implication for education. *American Psychologist*, 52(10), 1091-1102. Recuperado de <file:///F:/TESIS/Sex%20Differences%20in%20Intelligence.pdf>
- Hart, B., & Risley, T. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young american children*. Baltimore MD: Brookes.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Irigoyen, J., Cárdenas, G., Jiménez, M., Rivas, O., Acuña, K., Rocha, H., Noriega, J.C., y Rueda, E. (2009). Caracterización de estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad de Sonora: Un estudio comparativo. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 1 (1), 71-75. Recuperado de <http://revistamexicanadeinvestigacionenpsicologia.com/articulos/render/59/1>
- Kaplan, R., y Saccuzzo, D. (2006). *Pruebas psicológicas. Principios, aplicaciones y temas*. (6ª ed.). México D.F.: Thomson Editoriales, S.A.
- Kohler, J. (2013). Rendimiento académico, habilidades intelectuales y estrategias de aprendizaje en universitarios de Lima. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 19(2), 277-288. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/686/68629471013.pdf>
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P.J. (2013). FACTOR 9.2: A Comprehensive program for fitting exploratory and semiconfirmatory factor analysis and IRT models. *Apply Psychological Measurement*, 37(6), 497-498. doi: 10.1177/0146621613487794
- Nisbett, R., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence. New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67(2), 130-159. doi: 10.1037/a0026699
- Nunnally, J.C., y Bernstein, I.H. (1995). *Teoría psicométrica*. (2ª ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- Maya, E., Martínez de la Rosa, D., Mendoza, V., y Percastegui, J. (2012). Habilidades mentales primarias y certeza vocacional en alumnos del primer semestre de la licenciatura en derecho. *Eureka*, 9(2), 185-195. Recuperado de <http://www.psicoeureka.com.py/sites/default/files/articulos/eureka-9-2-12-12.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2004). *Diseño curricular de educación secundaria*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/DCBasicoSecundaria2004.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *PISA 2012: Primeros resultados. Informe Nacional del Perú*. Recuperado de http://www2.minedu.gob.pe/umc/PISA/Pisa2012/Informes_de_resultados/Informe_PISA_2012_Peru.pdf
- Morris, C., y Maisto, A. (2014). *Psicología*. (10ª ed.). México D.F.: Pearson.
- Santana, A. (2007). Louis Leon Thurstone 1887 -1955. *Avances en medición*, 5, 172-174. Recuperado de

http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/3013/7036/5474/Louis_Leon_Thurstone.pdf

- Santisteban, C. (2009). *Principios de psicometría*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Sattler, J. (2010). *Evaluación infantil. Fundamentos Cognitivos*. (5ª ed.). México D.F.: Manual Moderno.
- Sternberg, R. (1986). *Las Capacidades Humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona: Labor S.A.
- Sternberg, R. (2011). *Psicología cognoscitiva*. México D.F.: Cengage Learning S.A.
- Sternberg, R., & Detterman, D. (1986). *What is intelligence? Contemporary viewpoints on its nature and definition*. New Jersey: Ablex.
- Timmerman, M.E., & Lorenzo-Seva, U. (2011). Dimensionality Assessment of ordered polytomous Items with parallel analysis. *American Psychological Methods*, 16(2), 209-220. doi: 10.1037/a0023353
- Thurstone, L. (1921). Intelligence and Its Measurement. *Journal of Educational Psychology*, 16, 201-107. Recuperado de https://www.brocku.ca/MeadProject/Thurstone/Thurstone_1921.html
- Ugarriza, N., y Palma, S. (1999). Estandarización del Test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana. *Scientia*, 1(1), 97-112.
- Warner, K. (1958). Occupational level and the primary mental abilities. *Journals of educational Psychology*, 49(6), 299-303.
- Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Baltimore: Williams y Wilkins.

SCIENTIA ET PRAXIS



ANEXOS

Anexo N° 1: Instrumento Utilizado

P.M.A

APTITUDES MENTALES PRIMARIAS

INSTRUCCIONES

A continuación va usted a responder una serie de cinco pruebas. El objeto de estas pruebas es ver como resuelve diferentes problemas. Cada una de las cinco clases de problemas es importante.

Algunos ejercicios le serán más interesantes o más fáciles que otros. Unas personas resuelven mejor unos ejercicios; otras, otros. Usted procure hacerlo lo mejor posible.

Lea cuidadosamente las instrucciones de cada prueba y cumpla exactamente lo que dicen. Asegúrese de que entiende bien los ejercicios de los ejemplos antes que el examinador de la señal de hacer los problemas de la prueba. Escuche atentamente las instrucciones del examinador.

Conteste en la HOJA DE RESPUESTAS marcando con una equis (X) la letra que corresponda a la respuesta que considere correcta. Recuerde **NO ESCRIBA EN ESTE CUADERNILLO**.

Tenga el cuadernillo doblado, de modo que sólo vea la página en que está trabajando.

ESPERE LAS INSTRUCCIONES DEL EXAMINADOR

FACTOR V

La primera palabra de la línea que sigue es **GRUESO**.

GRUESO A. Enfermo B. Gordo C. Bajo D. Enteco

Una de las cuatro palabras significa lo mismo que grueso. Esta palabra es **GORDO**. **GORDO** es la respuesta **B**. Fíjese bien. Si no ha entendido lo que tiene que hacer levante la mano para que se lo expliquen mejor.

A continuación la primera palabra es **ANCIANO**. Marque con una equis (X) **EN LA HOJA DE RESPUESTAS** una de las letras A, B, C, D, la que corresponda a la palabra que indique lo mismo que ANCIANO.

Ejemplo: a) **ANCIANO** A. Seco B. Largo C. Feliz D. Viejo

Ejemplo: b) **BELLO** A. Azul B. Hermoso C. Hano D. Frío

Ejemplo: c) **FÁCIL** A. Sencillo B. Leal C. Pasivo D. Joven

Ejemplo: d) **BRAVO** A. Caliente B. Listo C. Alto D. Valiente

¿Ha entendido bien?. Cuando el examinador de la señal, tendrá que resolver otros como éstos.

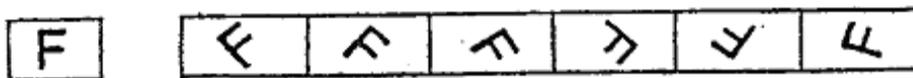
Trabaje de prisa, pero procurando no equivocarse. Tendrá **CUATRO MINUTOS** para toda esta prueba. Si no termina, no se preocupe, es lo común.

Espere. No vuelva la página hasta que se le indique.

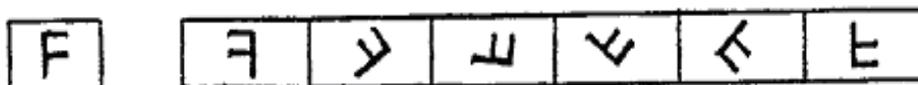
1	HÚMEDO	A. Corto	B. Humano	C. Mojado	D. Moderado
2	RÁPIDO	A. Mayor	B. Ligero	C. Estrecho	D. Vigoroso
3	DIARIO	A. Variable	B. Cotidiano	C. Indiferente	D. Insostenible
4	ESPLÉNDIDO	A. Expansivo	B. Alegre	C. Rígido	D. Magnífico
5	HABITUAL	A. Nocturno	B. Circular	C. Principal	D. Usual
6	FLUIDO	A. Lívido	B. Muerto	C. Líquido	D. Hablador
7	HOLGAZÁN	A. Gandul	B. Travieso	C. Inculto	D. Útil
8	DESAMPARADO	A. Ocre	B. Absurdo	C. Trastornado	D. Abandonado
9	RARO	A. Santo	B. Tosco	C. Escaso	D. Débil
10	CONTENTO	A. Fastidioso	B. Continuo	C. Difamatorio	D. Satisfecho
11	ENOJADO	A. Risueño	B. Pobre	C. Enfadado	D. Doméstico
12	BENEFICIOSO	A. Artificial	B. Domesticable	C. Útil	D. Picante
13	MOHOSO	A. Tónico	B. Herrumboso	C. Informe	D. Mudo
14	TOSCO	A. Áspero	B. Diminuto	C. Cinestésico	D. Fangoso
15	TERAPÉUTICO	A. Diagramático	B. Amorfo	C. Curativo	D. Gramatical
16	SOBRIO	A. Sucio	B. Sombrío	C. Parco	D. Apropiado
17	FESTIVO	A. Delicioso	B. Divertido	C. Potente	D. Forastero
18	AUGUSTO	A. Majestuoso	B. Delgado	C. Digestible	D. Válido
19	DIFAMANTE	A. Deshonroso	B. Forense	C. Hortícola	D. Impresionante
20	EDUCADO	A. Rico	B. Ciudadano	C. Cortés	D. Ignorante
21	ORIGINAL	A. Oral	B. Abandonado	C. Primero	D. Fidedigno
22	NOVEL	A. Costoso	B. Nuevo	C. Hosco	D. Radical
23	FAMOSO	A. Célebre	B. Leal	C. Renovado	D. Ágil
24	SISTEMÁTICO	A. Laudatorio	B. Ordenado	C. Jubiloso	D. Ambicioso
25	FATIGADO	A. Dócil	B. Grave	C. Cansado	D. Fanático
26	RESPLANDECIENTE	A. Fonético	B. Acerbo	C. Brillante	D. Intrépido
27	GENEROSO	A. Olvidadizo	B. Ardiente	C. Liberal	D. Provocativo
28	REGIO	A. Blando	B. Facial	C. Reciente	D. Real
29	FLEXIBLE	A. Lastimoso	B. Formal	C. Plegable	D. Pacífico
30	SAGAZ	A. Exótico	B. Aparente	C. Astuto	D. Dócil
31	IRREFLEXIVO	A. Paciente	B. Preferible	C. Paralelo	D. Atolondrado
32	DEFICIENTE	A. Constante	B. Triste	C. Falto	D. Peculiar
33	VIGILANTE	A. Alerta	B. Indulgente	C. Valeroso	D. Naciente
34	MÍNIMO	A. Húmedo	B. Restringido	C. Tranquilo	D. Ínfimo
35	GALANTE	A. Caballeroso	B. Auténtico	C. Alevoso	D. Probable
36	ALOCADO	A. Femenino	B. Causal	C. Aturdido	D. Cómico
37	DISCRETO	A. Cáustico	B. Fragante	C. Honorable	D. Prudente
38	PREDESTINADO	A. Simplificado	B. Fatal	C. Directivo	D. Afortunado
39	ETERNO	A. Importante	B. Benigno	C. Inestimable	D. Perpetuo
40	PRODIGO	A. Compuesto	B. Licencioso	C. Digno	D. Delpilfarrador
41	DEFECTUOSO	A. Oculto	B. Mítico	C. Imperfecto	D. Externo
42	VAGO	A. Inválido	B. Oscuro	C. Indecente	D. Vermiforme
43	ESENCIAL	A. Clásico	B. Indispensable	C. Deplorable	D. Veraz
44	IMPULSIVO	A. Impetuoso	B. Petrificado	C. Inmaduro	D. Compulsivo
45	APOCADO	A. Ficticio	B. Tímido	C. Valioso	D. Alfabético
46	ERRÓNEO	A. Solemne	B. Falso	C. Irónico	D. Trágico
47	BENÉVOLO	A. Amable	B. Perfecto	C. Adecuado	D. Modesto
48	LETAL	A. Adusto	B. Mortal	C. Lácteo	D. Abigarrado
49	LACERADO	A. Disgustado	B. Herido	C. Orlando	D. Agobiado
50	INSOLENTE	A. Estudioso	B. Envidioso	C. Altanero	D. Accidental

FACTOR E

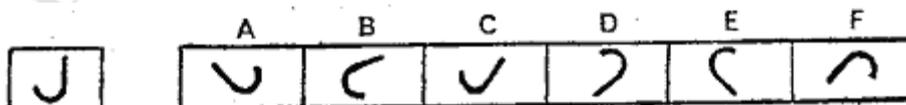
Mire la fila de figuras de abajo, la primera figura es como una F. Todas las restantes figuras son EXACTAMENTE IGUALES a la primera, pero han sido colocadas en diferentes posiciones. Sólo falta ponerlas derechas para ver que son EXACTAMENTE IGUALES a la primera. Obsérvelo.



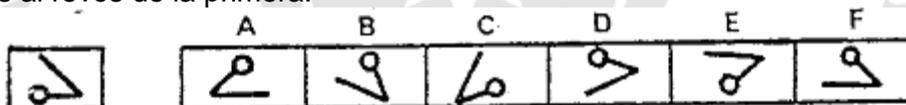
Ahora mira la fila siguiente de figuras. La primera es semejante a una F; pero ninguna de las restantes es IGUAL a la F, aún en el caso de que las pusiera derechas. Están hechas todas al revés. No de vueltas al papel. Déjelo sobre la mesa, sin levantarlo. Lo que tiene que hacer es imaginárselo.



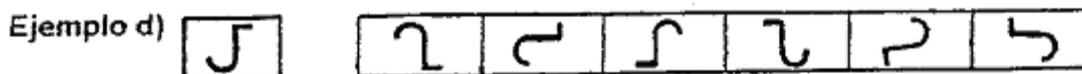
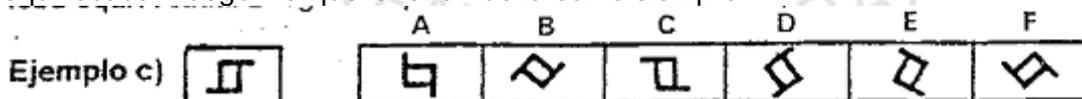
Ejemplo a) Algunas de las figuras que siguen son IGUALES a la primera. Otras están al revés.



Ejemplo b) En la fila que sigue, fíjese bien en las figuras que son **IGUALES** a la primera. ¿Qué letras corresponden a las figuras que son iguales a la primera?. Marque con una equis (X) las mismas letras **EN LAS HOJA DE RESPUESTAS**. No marque las letras de las figuras que están hechas al revés de la primera.



Haga lo mismo con las filas de abajo. Si quiere cambiar una respuesta cubra totalmente la letra equivocada. Luego marque la letra nueva como siempre.



Asegúrese que ha comprendido bien la manera de hacer esta prueba, cuando el examinador le de la señal, tendrá usted que resolver otras semejantes, trabaje de prisa, pero procurando no equivocarse. Tendrá **CINCO MINUTOS** para toda esta prueba.

		A	B	C	D	E	F
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

		A	B	C	D	E	F
8							
9							
10							
11							

		A	B	C	D	E	F
12							
13							
14							

		A	B	C	D	E	F
15							
16							
17							
18							
19							
20							

FACTOR R

Ahora va a resolver problemas se series formadas por letras alfabetos. Tenga en cuenta que se suprimen, para mayor facilidad, las letras compuestas del alfabeto español: ch , ll, rr.

Examine esta serie de letras. ¿Cuál sería la letra siguiente?

a b c d e f

~~a~~ b a b a b a b

La serie sigue este orden: ab ab ab. La letra SIGUIENTE en esta serie es a. Se ha marcado la **a** del margen. Mírelo. Fíjese que lo que tiene que hacer es buscar cuáles son los grupos de letras que se van repitiendo, y marcar la letra con que prolongaría usted la serie. Si no lo comprende levante la mano.

Ahora fíjese en este orden. Piense cuál es la letra que continuaría la serie. Marque con una equis (X) esa letra EN LA HOJA DE RESPUESTAS.

Ejemplo a)

c a d a e a f a

a c d e f g

La serie sigue este orden: ca da ea fa, ha debido usted marcar la g.

Ahora estudie las series de letras que vienen debajo. En cada una de ellas diga cuál es la letra que debería seguir. Si quiere cambiar alguna respuesta cubra totalmente la letra equivocada. Luego marque con una equis (X) la letra como siempre.

Ejemplo b)

c d c d c d

Ejemplo c)

a a b b c c d d

Ejemplo d)

a b x c d x e f x g h x

Ahora estos otros ejercicios para practicar. Señale, junto al examinador, la letra siguiente en cada serie.

Ejemplo e)

a a a b b b c c c d d

Ejemplo f)

a x b y a x b y a x b

Ejemplo g)

a b m c d m e f m g h m

Ejemplo h)

r s r t r u r v r w r x r

Ejemplo i)

a b c d a b c e a b c f a b c

Asegúrese bien que comprende esta clase de problemas. Cuando el examinador le de la señal, tendrá usted que resolver otras semejantes. Si no sabe hacer un problema déjelo y pase al siguiente. Si luego le sobra tiempo trate de resolver los problemas que haya dejado. Tendrá **SEIS MINUTOS** para toda esta prueba. Si no termina, no se preocupe; es lo común.

Espere. No vuelva la página hasta que se le indique.

1 a a b c c d e e f g g
2 a x a y b x b y c x c y d x d
3 a b c a b c d e f d e f g h i
4 a b c x y z d e f x y z g h i
5 a b c a b d a b e a b f
6 x y z a x y z b x y z c x y z
7 e f c g h c i j c k l c m n c
8 c b a c b a c b a c b
9 a m b c m d e f m g h i j
10 a a c c e e g g i i
11 e f e f c d g h g h c d i j
12 a b b c c c d d d d e e e e
13 a b c a b c d a b c d e
14 a b c c d e f f g h i i j k l
15 a b a c d c e f e g h g i j
16 a b c ñ o d e f ñ o g h i ñ o
17 a b b b c d d d e f f f g h h
18 h g f e d c b
19 a c e g i k m
20 a x b y c z a x b y c z a x b
21 a b b c d d e f f g h
22 f g i j l m ñ o q r t u
23 a b c a d e f d g h i g j k l
24 a s b t c u d v e w f x g
25 a a b b c d d e e f g g h
26 a a b a b c c d c d e e f
27 a c f h k m o q
28 v v v v v w w w x x x y
29 a b c c b a d e f f e d g h i
30 a b c b c d e f e f g h i h

FACTOR N

A la derecha hay dos sumas. Repásalas para comprobar si están bien.

(a)	(b)			
$\begin{array}{r} 16 \\ 38 \\ 45 \\ \hline 99 \end{array}$	$\begin{array}{r} 42 \\ 61 \\ 83 \\ \hline 176 \end{array}$	(a)	B	M
		(b)	B	M

La suma (a) está BIEN. Por eso se marca con una equis (X) la letra B en el margen.
La suma (b) está MAL. Por eso se ha marcado la letra M en el margen.

Si no ha entendido lo que tiene que hacer, levante la mano para que se lo expliquen mejor.

Ahora EN LA HOJA DE RESPUESTAS, compruebe las sumas que siguen debajo. Si la respuesta está BIEN, marque con una equis (X) sobre la B. Si está MAL, marque la M. Si quiere cambiar alguna respuesta cubra totalmente la letra equivocada. Luego marque la nueva respuesta como siempre.

Ejemplo: (a)

$$\begin{array}{r} 17 \\ 84 \\ 29 \\ \hline 140 \end{array}$$

Ejemplo: (b)

$$\begin{array}{r} 35 \\ 28 \\ 61 \\ \hline 124 \end{array}$$

Ejemplo: (c)

$$\begin{array}{r} 63 \\ 17 \\ 89 \\ \hline 169 \end{array}$$

Asegúrese que entiende bien esta clase de problemas. Cuando el examinador de la señal, tendrá usted que resolver otros semejantes. Trabaje de prisa, pero cuidando no equivocarse. Tendrá **SEIS MINUTOS** para toda esta prueba. Si no termina, no se preocupe; es lo común. Cuando termine la primera página de sumas pase a la siguiente sin detenerse, el ejercicio continúa.

Espere. No vuelva la página hasta que se le indique.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
61	31	66	73	13	48	88
34	59	73	29	39	45	29
78	52	15	56	99	17	69
53	68	38	33	32	82	98
226	200	202	211	183	192	284
(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
86	69	71	44	75	26	99
49	44	37	49	54	44	77
54	89	66	23	36	75	82
22	84	55	48	17	51	68
111	286	129	164	162	196	316
(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
25	43	31	59	52	68	78
46	34	73	29	56	33	56
92	89	13	39	99	32	76
57	32	48	45	17	82	35
220	198	185	192	124	255	245
(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
95	79	89	97	13	26	44
49	22	64	35	92	99	77
44	84	61	66	31	26	86
37	55	34	73	36	62	68
205	240	258	271	172	213	275
(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)
97	13	26	44	75	51	81
92	99	77	82	68	39	46
26	86	32	84	39	92	43
86	79	99	32	57	32	48
201	367	234	232	339	314	208

No se detenga aquí. Continúe en la página siguiente.

(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)
<u>32</u>	<u>97</u>	<u>23</u>	<u>71</u>	<u>48</u>	<u>24</u>	<u>89</u>
98	63	36	46	59	85	95
22	76	41	67	17	94	55
91	57	65	62	16	47	79
<u>243</u>	<u>303</u>	<u>165</u>	<u>236</u>	<u>150</u>	<u>250</u>	<u>218</u>

(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)
<u>26</u>	<u>81</u>	<u>75</u>	<u>18</u>	<u>59</u>	<u>64</u>	<u>83</u>
86	39	47	15	44	61	34
34	84	55	57	78	34	41
99	79	19	96	89	19	16
<u>345</u>	<u>293</u>	<u>196</u>	<u>186</u>	<u>280</u>	<u>188</u>	<u>174</u>

(50)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)
<u>32</u>	<u>98</u>	<u>22</u>	<u>91</u>	<u>28</u>	<u>81</u>	<u>89</u>
97	63	76	57	63	39	86
23	36	41	65	62	67	69
71	46	67	62	87	52	71
<u>243</u>	<u>243</u>	<u>196</u>	<u>295</u>	<u>260</u>	<u>239</u>	<u>315</u>

(57)	(58)	(59)	(60)	(61)	(62)	(63)
<u>75</u>	<u>51</u>	<u>43</u>	<u>31</u>	<u>59</u>	<u>52</u>	<u>68</u>
82	68	73	29	56	33	47
99	32	39	99	32	55	56
87	23	17	82	19	33	58
<u>243</u>	<u>174</u>	<u>182</u>	<u>251</u>	<u>146</u>	<u>173</u>	<u>239</u>

(64)	(65)	(66)	(67)	(68)	(69)	(70)
<u>31</u>	<u>59</u>	<u>42</u>	<u>68</u>	<u>75</u>	<u>78</u>	<u>23</u>
43	73	29	56	33	47	56
92	43	13	39	45	32	55
79	57	32	48	99	17	82
<u>245</u>	<u>232</u>	<u>106</u>	<u>201</u>	<u>242</u>	<u>154</u>	<u>216</u>

FACTOR F

Observe la lista de palabras que sigue. Cada una de ellas empieza con **d**.

1. diente
2. dado
3. decir
4. danubio
5. dinamita

A continuación trabajará usted EN LA HOJA DE RESPUESTAS. Asegúrese que entiende lo que tiene que hacer. Cuando se le de la señal, se le indicará **una letra**. Escribirá usted todas las palabras que se le ocurran empezando por esa letra. Si alguna palabra no sabe cómo se escribe, escríbala lo mejor que sepa, y continúa sin detenerse.

Escriba las palabras lo más rápidamente que pueda. **Tendrá CINCO MINUTOS para toda la prueba**. Escribirá una palabra en cada renglón, por orden de numeración. No pare de escribir, hasta que se le de la señal.

HOJA DE RESPUESTAS - P.M.A.

Nombre y Apellidos: _____
 Ocupación: _____ Grado y Sección _____
 Carrera que desea estudiar: _____

Edad: _____
 Sexo: (M) (F)
 Fecha: _____

FACTOR V				FACTOR E						FACTOR R						FACTOR N					
EJEMPLOS				EJEMPLOS						EJEMPLOS						EJEMPLOS					
a)	A	B	C	D	a)	A	B	C	D	E	F	a)	a	c	d	e	f	g	a)	B	M
b)	A	B	C	D	b)	A	B	C	D	E	F	b)	a	b	c	d	e	f	b)	B	M
c)	A	B	C	D	c)	A	B	C	D	E	F	c)	c	d	e	f	h	g	c)	B	M
d)	A	B	C	D	d)	A	B	C	D	E	F	d)	g	h	i	a	b	c			
												e)	a	b	c	d	e	f			
												f)	a	b	c	x	y	z			
												g)	h	l	j	k	i	m			
												h)	x	y	z	s	t	u			
												i)	b	c	d	g	h	i			

1.	A	B	C	D	1.	A	B	C	D	E	F	1.	a	b	c	f	g	h	1.	B	M	36.	B	M
2.	A	B	C	D	2.	A	B	C	D	E	F	2.	d	e	f	x	y	z	2.	B	M	37.	B	M
3.	A	B	C	D	3.	A	B	C	D	E	F	3.	g	h	i	j	k	l	3.	B	M	38.	B	M
4.	A	B	C	D	4.	A	B	C	D	E	F	4.	j	k	l	x	y	z	4.	B	M	39.	B	M
5.	A	B	C	D	5.	A	B	C	D	E	F	5.	a	b	c	f	g	h	5.	B	M	40.	B	M
6.	A	B	C	D	6.	A	B	C	D	E	F	6.	x	b	c	d	e	y	6.	B	M	41.	B	M
7.	A	B	C	D	7.	A	B	C	D	E	F	7.	c	d	m	n	ñ	o	7.	B	M	42.	B	M
8.	A	B	C	D	8.	A	B	C	D	E	F	8.	a	b	c	d	e	f	8.	B	M	43.	B	M
9.	A	B	C	D	9.	A	B	C	D	E	F	9.	h	i	j	k	l	m	9.	B	M	44.	B	M
10.	A	B	C	D	10.	A	B	C	D	E	F	10.	h	i	j	k	l	m	10.	B	M	45.	B	M
11.	A	B	C	D	11.	A	B	C	D	E	F	11.	c	d	i	j	k	l	11.	B	M	46.	B	M
12.	A	B	C	D	12.	A	B	C	D	E	F	12.	d	e	f	h	g	i	12.	B	M	47.	B	M
13.	A	B	C	D	13.	A	B	C	D	E	F	13.	a	b	c	d	e	f	13.	B	M	48.	B	M
14.	A	B	C	D	14.	A	B	C	D	E	F	14.	j	k	l	m	n	ñ	14.	B	M	49.	B	M
15.	A	B	C	D	15.	A	B	C	D	E	F	15.	g	h	i	j	k	l	15.	B	M	50.	B	M
16.	A	B	C	D	16.	A	B	C	D	E	F	16.	i	j	k	n	o	p	16.	B	M	51.	B	M
17.	A	B	C	D	17.	A	B	C	D	E	F	17.	g	h	i	j	k	l	17.	B	M	52.	B	M
18.	A	B	C	D	18.	A	B	C	D	E	F	18.	a	b	c	g	h	i	18.	B	M	53.	B	M
19.	A	B	C	D	19.	A	B	C	D	E	F	19.	j	k	l	m	n	ñ	19.	B	M	54.	B	M
20.	A	B	C	D	20.	A	B	C	D	E	F	20.	a	b	c	x	y	z	20.	B	M	55.	B	M
21.	A	B	C	D								21.	e	f	g	h	i	j	21.	B	M	56.	B	M
22.	A	B	C	D								22.	s	t	u	v	w	x	22.	B	M	57.	B	M
23.	A	B	C	D								23.	i	j	k	l	m	n	23.	B	M	58.	B	M
24.	A	B	C	D								24.	f	g	h	x	y	z	24.	B	M	59.	B	M
25.	A	B	C	D								25.	h	i	j	k	l	m	25.	B	M	60.	B	M
26.	A	B	C	D								26.	e	f	g	h	l	j	26.	B	M	61.	B	M
27.	A	B	C	D								27.	p	q	r	s	t	u	27.	B	M	62.	B	M
28.	A	B	C	D								28.	u	v	w	x	y	z	28.	B	M	63.	B	M
29.	A	B	C	D								29.	h	i	j	k	l	m	29.	B	M	64.	B	M
30.	A	B	C	D								30.	f	g	h	i	j	k	30.	B	M	65.	B	M
31.	A	B	C	D															31.	B	M	66.	B	M
32.	A	B	C	D															32.	B	M	67.	B	M
33.	A	B	C	D															33.	B	M	68.	B	M
34.	A	B	C	D															34.	B	M	69.	B	M
35.	A	B	C	D															35.	B	M	70.	B	M

FACTOR F

1.	25.	49.
2.	26.	50.
3.	27.	51.
4.	28.	52.
5.	29.	53.
6.	30.	54.
7.	31.	55.
8.	32.	56.
9.	33.	57.
10.	34.	58.
11.	35.	59.
12.	36.	60.
13.	37.	61.
14.	38.	62.
15.	39.	63.
16.	40.	64.
17.	41.	65.
18.	42.	66.
19.	43.	67.
20.	44.	68.
21.	45.	69.
22.	46.	70.
23.	47.	71.
24.	48.	72.

FACTORES	VERBAL	ESPACIAL	RAZONAM.	NUMÉRICO	FLUIDEZ
PUNT. DIRECTO					
PERCENTIL					
C.I.					
CATEG. DIAGN.					

Anexo N° 2: Consentimiento Informado

Lima, X de X del XXXX

Señora
XXXX
Directora
Presente.-

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y presentarme; soy bachiller de Psicología de la Universidad de Lima y estoy realizando mi proyecto de tesis haciendo uso de la prueba de habilidades mentales primarias en estudiantes de secundaria. Para ello, me gustaría contar con la participación de los estudiantes de su institución para que resuelvan una serie de tareas de la prueba aptitudinal. La aplicación es grupal y voluntaria, su duración es de 45 minutos.

Es importante que sepa que toda la información que se recolecte será de manera anónima y confidencial. Además, todas las respuestas se guardarán y se utilizarán tan solo de modo académico.

Asimismo, en caso de que algún estudiante tenga alguna duda sobre el estudio, pueden consultarlo en cualquier momento.

Agradeciendo su atención a la presente, quedo de usted.

.....

Vanessa Milagros Wu Boulanger

Código: 20081920

E-mail: vanewub@gmail.com

Celular: 995 132 020

.....

** Si está de acuerdo, por favor firmar este documento.*

Anexo N° 3: Resultados del análisis evolutivo de los factores de la prueba de PMA según estudios realizados

Factor	Estudio 1999		Estudio 2015	
	M	DE	M	DE
Comprensión Verbal	13.5	6.75	17.4	7.86
Orientación Espacial	18.8	8.00	23.8	10.72
Razonamiento Lógico	12.5	5.84	14.5	6.38
Cálculo Numérico	15.8	7.72	15.0	6.49
Fluidez Verbal	39.0	8.12	42.7	10.48

Nota. Adaptado de “Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana”, por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.101. Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma.

Anexo N° 4: Resultados del análisis del análisis evolutivo de los factores de la prueba de PMA según grado académico

Grado	1°		2°		3°		4°		5°	
	M	DE								
Comprensión	15.2	6.43	16.9	5.64	17.2	5.88	19.9	5.95	17.9	5.95
Espacial	21.7	9.75	24.2	11.35	24.0	11.24	25.4	9.79	24.0	11.12
Razonamiento	12.8	5.68	13.6	6.30	14.6	7.05	15.4	6.14	16.2	6.30
Numérico	12.8	6.87	13.6	6.12	15.3	5.77	16.5	6.28	17.0	6.63
Fluidez	40.8	10.67	42.0	8.42	44.1	10.24	43.9	11.38	42.8	11.41

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 5: Resultados de los factores de la prueba de PMA por grado académico del estudio 1999

Grado	1°		2°		3°		4°		5°	
	M	DE								
Comprensión	10.7	6.51	13.0	8.05	13.2	7.25	14.6	7.59	15.8	7.83
Espacial	15.3	8.16	17.0	11.3	18.4	10.8	19.6	11.1	19.7	9.98
Razonamiento	5.5	13.9	6.21	4.54	8.00	5.55	9.16	6.16	9.32	5.31
Numérico	13.9	9.02	13.7	8.67	16.0	7.25	16.0	7.25	16.3	6.04
Fluidez	35.6	10.6	40.4	14.2	39.5	14.1	39.5	14.1	39.1	12.7

Nota. Adaptado de “Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana”, por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.101.
Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma.



Anexo N° 6: Normas percentilares de las subpruebas del PMA para postulaciones laborales 2015

Postulantes laborales N= 86											
Pc	V	E	R	N	F	Pc	V	E	R	N	F
99	-	-	-	-	-	46	-	-	-	15	41
98	28	51	28	35	65	45	17	-	-	-	-
97	27	50	27	31	63	44	-	-	-	-	-
96	-	47	-	30	62	43	-	19	-	-	40
95	-	45	26	29	61	41	-	-	-	14	-
94	-	-	-	28	-	40	-	-	15	-	-
93	26	44	25	27	-	39	16	-	14	-	-
92	-	43	24	-	58	38	-	18	-	-	-
91	-	-	-	26	-	37	-	-	13	-	-
90	25	42	-	25	-	36	15	-	-	-	39
89	-	40	-	-	57	35	14	17	-	-	-
88	-	-	-	-	-	33	-	-	12	-	-
87	-	-	23	-	56	32	13	-	-	-	38
86	-	39	-	24	55	31	-	16	-	-	-
85	-	37	-	-	-	30	-	-	-	13	-
84	-	36	-	23	-	29	-	-	-	-	37
83	24	34	22	-	54	25	-	15	11	12	36
82	-	33	-	22	53	24	-	-	-	-	35
81	-	32	-	-	-	23	-	-	-	-	-
79	-	-	21	-	-	22	12	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	21	-	-	10	-	34
77	-	-	-	21	52	20	-	14	-	11	33
76	-	31	-	-	51	19	-	-	-	-	-
75	23	-	-	-	50	18	11	13	-	-	-
74	-	30	-	-	-	17	-	-	-	10	32
72	-	-	-	20	-	16	-	-	-	-	31
71	-	-	20	-	-	15	-	-	9	-	-
70	22	29	-	-	50	14	-	-	-	-	-
69	-	28	-	-	49	13	-	12	8	-	29
68	-	-	-	19	-	12	-	-	-	-	27
67	21	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-
64	20	27	19	-	48	10	10	11	-	9	-
63	-	-	-	-	-	9	-	-	7	-	26
62	-	26	-	-	47	8	9	10	-	8	25
61	-	-	-	-	46	7	8	-	6	-	24
59	19	-	-	18	-	6	-	-	5	-	22
58	-	25	18	-	45	5	-	-	4	7	21
55	-	-	-	17	44	4	-	9	-	6	19
53	-	24	-	-	-	3	7	8	4	6	-
52	-	23	17	-	43	2	6	6	3	5	18
51	-	22	-	16	-	1	-	2	2	5	17
49	-	21	-	-	42	M	17.9	24.0	16.2	17.0	42.8
48	18	20	16	-	-	D.E.	5.95	11.12	6.30	6.63	11.41

Nota. Para la interpretación del factor V, se recomienda utilizar los baremos del estudio de Palma y Ugarriza (1999) debido a que en el presente baremo se obtuvieron valores muy bajos. (Ver Anexo 7)

Anexo N° 7: Normas percentilares de las subpruebas del PMA en colegios particulares 1999

Colegios Particulares N=255						
Pc	V	E	R	N	F	Pc
99	-	-	-	-	-	99
98	41	48	25	36	-	98
97	-	-	23	-	-	97
96	-	47	-	35	-	96
95	40	46	22	34	-	95
90	38	43	21	27	72	90
85	35	38	-	26	71	85
80	33	37	19	-	68	80
75	32	35	18	21	65	75
70	30	31	-	20	61	70
65	-	30	16	19	58	65
60	28	29	-	-	55	60
55	26	-	-	-	51	55
50	25	27	15	17	49	50
45	24	25	14	16	48	45
40	23	23	13	15	46	40
35	-	21	12	-	43	35
30	22	20	-	14	41	30
25	21	19	10	-	40	25
20	17	17	-	13	37	20
15	15	13	9	12	36	15
10	14	12	8	11	35	10
5	-	10	4	9	26	5
4	13	9	3	-	25	4
3	-	8	-	7	19	3
2	12	7	2	5	11	2
1	-	-	-	-	-	1
M	25.69	26.61	13.98	17.6	50.86	M
D.E.	7.92	10.72	5.03	6.74	14.9	D.E.

Nota. Adaptado de "Estandarización del test de Aptitudes Mentales Primarias (PMA) en escolares de Lima Metropolitana", por N. Ugarriza y S. Palma, 1999, *Scientia*, 1, p.102. Copyright 1999 por la Universidad Ricardo Palma