

DEGT-UNAH

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS
MAESTRÍA EN PSICOMETRÍA Y EVALUACIÓN EDUCATIVA



TESIS

Validación del subtest de razonamiento lógico deductivo, en su fase de estudio piloto, para el test de aptitud académica de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Presentada por

Carla Elizabeth Melara Torres

Para optar a grado de Máster en Psicometría y Evaluación Educativa

Asesor Temático: MSc. Carolina Barrantes

Asesor Metodológico: MSc. Leví Astul Castro Ordóñez

Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A.

Junio 2022

Tegucigalpa, M.D.C 09 de Junio de 2022

Señores

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Coordinadores Maestría en Psicometría y Evaluación Educativa

Estimados señores:

Por este medio autorizo a la UNAH para que publique en su REVISTA DIGITAL, WEB, CD Y CUALQUIER OTRO MEDIO, y uso de beneficio sociales y académicos de la sociedad hondureña mi trabajo de tesis titulado: **“Validación del subtest de razonamiento lógico deductivo, en su fase de estudio piloto, para el test de aptitud académica de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán”**, el cual he presentado como parte de los requisitos para optar por la Maestría en Psicometría y Evaluación Educativa.

Atentamente,

Carla Elizabeth Melara Torres

Cuenta No. PSE100218

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Doctor Francisco José Herrera Alvarado
Rector Interino

Máster Belinda Flores de Mendoza
Vice-Rectora Académica

Doctora Jessica Patricia Sánchez Medina
Secretaria General

Doctora Leonarda del Carmen Andino
Directora de Docencia

Doctor Armando Euceda
Director Sistema de Estudios de Postgrado

Máster Carmen Julia Fajardo
Decana Facultad de Ciencias Sociales

Máster María José Irías Escher
Coordinadora General Postgrados Facultad de Ciencias Sociales

Máster Lina María Mendoza Recarte
Coordinadora Académica Maestría en Psicometría y Evaluación Educativa

Dedicatoria

Dedico este proyecto a Dios, el centro de mi vida. A mis padres por su esfuerzo y sabiduría para formar la persona que ahora soy. A mis hermanos por su apoyo incondicional. A mi amado esposo por su amor y comprensión. Y a mis preciosas hijas, mi mayor motivación y el motor que me impulsa cada día.

DEGT-UNAH

Agradecimiento

La presente investigación es el resultado de largas jornadas de trabajo, esfuerzo, sacrificio y reflexión. En su desarrollo y culminación he contado con el apoyo de la familia, amigos e instituciones, apoyo que ha sido muy valioso para el logro final de este proyecto. Para cada una de ellos, mi profunda gratitud.

De manera muy especial mi gratitud hacia Dios, por su infinita misericordia. Él ha sido mi guía, mi fortaleza y mi sustento.

A mis padres, por enseñarme que no existen límites para lograr mis sueños. Y por motivarme a aprender cada día algo nuevo y a esforzarme en dar lo mejor. A mis hermanas Ana y Elsa por su ayuda oportuna y su permanente interés en todos mis proyectos.

Muchas gracias a mi esposo, amigo, confidente y compañero de vida, Gessler Aguilar. Este camino lo emprendimos juntos, y en el proceso ambos hemos crecido. Su paciencia y palabras de ánimo fueron un bálsamo en medio de las situaciones difíciles. A mis hijas: Abril y Gessly. Ustedes son un extraordinario motivo de inspiración para luchar y valorar este maravilloso regalo de la vida.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras por crear estos valiosos espacios de aprendizaje; y de manera particular a quienes coordinan la Maestría en Psicometría y Evaluación Educativa. Reconocemos su entrega y su constante actualización con el fin de propiciar procesos de enseñanza altamente calificados.

Mi profunda gratitud a la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, institución que me formó a nivel de grado; y que me brindó la oportunidad de desarrollar la presente investigación en una de sus áreas. Por depositar en mí su confianza al proporcionarme toda la información y base de datos necesarios para el desarrollo del estudio.

Finalmente, mi sincera gratitud a la MSc. Carolina Barrantes y al MSc. Leví Astul Castro por tomar mi mano y guiarme en el transcurso de esta investigación. Sus enseñanzas son verdaderamente invaluable.

¡Mil gracias a todos!

Resumen

El objetivo del presente trabajo es validar el test de razonamiento lógico deductivo, elaborado por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, el cual se encuentra en proceso de construcción, específicamente en la etapa de estudio piloto, para incorporarlo, como parte del test de aptitud académica, utilizado en los procesos de admisión de la Universidad.

El estudio se realizó con los aspirantes a ingresar a la UPNFM en el año 2019, con una muestra de 273 aspirantes, los cuales contestaron el test de razonamiento lógico deductivo, siendo este un estudio de carácter trasversal. El test original consta de 40 ítems de opción múltiple, los cuales permiten medir la aptitud de los aspirantes hacia el razonamiento lógico deductivo. Para valorar la calidad de los distractores se efectuó su análisis utilizando el programa RStudio 3.6.1. Asimismo, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) mediante el programa Factor 10.10.03 empleando la matriz de correlaciones tetracóricas y el método de mínimos cuadrados ponderados, como método de extracción de los factores; logrando la identificación de un único factor. Posteriormente, se ejecutó un análisis de los ítems en el marco de la teoría clásica de test, mediante SPSS 22, y de la teoría de respuesta al ítem, mediante RStudio 3.6.1 e IRTPro 4; con lo cual fue posible identificar los ítems con una buena discriminación e independencia local. Finalmente se realizó un análisis de fiabilidad utilizando Jamovi 1.8.2 revelando una buena consistencia interna.

En conclusión, el test de razonamiento lógico deductivo en su fase de estudio piloto, una vez realizado el proceso de validación revelo ser un test unidimensional compuesto por 17 ítems los cuales, cuentan con pesos factoriales superiores a 0.4, con índices de dificultad y discriminación aceptables y poseen una buena fiabilidad. Adicionalmente, los 17 ítems son localmente independientes.

Palabras claves: Razonamiento lógico deductivo, fiabilidad, validación de constructo.

Índice de contenido

Resumen	iii
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
CAPÍTULO 1.	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Situación Problema / Construcción del objeto de estudio	1
1.2 Objetivos de la Investigación	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Justificación	4
2 CAPÍTULO 2.	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Razonamiento lógico deductivo	6
2.1.1 Conceptualización del razonamiento lógico deductivo	6
2.1.2 Antecedentes sobre el razonamiento lógico	7
2.1.3 Razonamiento lógico como predictor para el éxito académico	8
2.2 Examen de admisión	9
2.2.1 Surgimiento y conceptualización del examen de admisión	9
2.2.2 Pruebas de admisión en Centroamérica	10
2.2.3 Pruebas de admisión universitaria en el contexto de la covid-19	12
2.3 Teorías de los Test	14
2.3.1 Teoría Clásica y Teoría de Respuesta al ítem	14
2.3.2 Análisis de distractores	16
2.3.3 Análisis de dimensionalidad	16
2.3.4 Parámetros de los ítems desde la TCT y TRI	17
2.3.5 Análisis de fiabilidad	19
3 CAPÍTULO 3.	21
MARCO CONTEXTUAL	21

3.1	Crecimiento de la educación superior	21
3.2	Mecanismo de ingreso y política de admisión de las Instituciones de Educación Superior Pública en Honduras	22
3.3	Equidad en el acceso a la Educación Superior en Honduras	23
3.4	Evaluación de aptitudes en educación superior	25
3.4.1	UNAH y la PAA.....	25
3.4.2	UPNFM y su proceso de admisión	25
3.5	Breve reseña del surgimiento de la UPNFM y la Coordinación de Examen de admisión	26
4	CAPÍTULO 4.....	28
	METODOLOGÍA	28
4.1	Tipo de investigación	28
4.2	Variable de la investigación	28
4.3	Población y muestra	29
4.4	Instrumento	29
4.5	Plan de análisis de datos	30
4.6	Procedimientos.....	31
5	CAPÍTULO 5.....	33
	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	33
5.1	Análisis de distractores	33
5.2	Validez de constructo	40
5.2.1	Análisis factorial exploratorio	40
5.3	Análisis desde la teoría clásica de los test	47
5.4	Análisis de los parámetros desde la TRI	48
5.5	Fiabilidad de las puntuaciones del Test de razonamiento lógico deductivo	50
6	CAPÍTULO 6.....	51
7	DISCUSIÓN	51
8	REFERENCIAS	55
9	Declaración de ética.....	71

Índice de tablas

Tabla 1 Variable de investigación	28
Tabla 2 Frecuencia de respuesta de acuerdo con los distractores y su ubicación en cuartiles del test de razonamiento lógico deductivo	33
Tabla 3 Análisis de curtosis y asimetría multivariante.....	41
Tabla 4 Matriz de cargas factoriales.....	42
Tabla 5 Análisis de independencia local.....	44
Tabla 6 Análisis de los ítems desde la TCT	47
Tabla 7 Análisis de los parámetros de los ítems desde la TRI.....	49

Índice de figuras

Figura 1	Curva de información	45
Figura 2	Curva característica del test.....	46

DEGT-UNAH

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problema / Construcción del objeto de estudio

Vivimos en un mundo lleno de desafíos que constantemente nos demanda el dominio de habilidades en diferentes campos de la ciencia, la comunicación, la tecnología, entre otras. Una de ellas se relaciona con el razonamiento lógico deductivo, como una de las competencias profesionales más relevantes en la actualidad; principalmente en el campo de la ciencia y la tecnología. Dado su nivel de abstracción, la adquisición de habilidades en este campo resulta muy compleja; sin embargo, es considerada muy elemental para dar respuesta a los problemas que la sociedad enfrenta (Suaza Jiménez y Lora Patiño, 2019).

Bravo Mancero y Urquizo Alcivar (2016) enfatizan que los pénsum académicos de las universidades fueron creados para favorecer en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento y razonamiento lógico. No obstante, las universidades no están considerando la medición de estas habilidades en el perfil de sus aspirantes.

Los aspirantes universitarios deben ser capaces de resolver problemas complejos; y, durante el proceso de formación académica, se deben activar y favorecer procedimientos que potencien habilidades lógicas deductivas en los estudiantes; para ello, deben crearse espacios curriculares que posean como fundamento, el desarrollo de este tipo de competencias. Las cuales son necesarias para resolver los problemas de la sociedad actual (Edgar y Antonio, 2014).

El estudio de la lógica permite al estudiante aprender sobre las formas del pensamiento humano. El cual tiene su origen en el mundo de la filosofía y de otras ciencias que se sumaron posteriormente, tales como la matemática, la computación, la psicología y la lingüística (Palau, 2014). Son precisamente estos campos del conocimiento, que, al entrar en contacto con el estudiante, se convierten en los espacios apropiados para favorecer, la adquisición de las habilidades ya mencionadas, de tal manera que lo capaciten para enfrentar exitosamente, los desafíos del presente.

Tomando como fundamento lo antes descrito y en respuesta a la demanda universitaria actual, la Vicerrectoría Académica de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM), a través de la Coordinación de Examen de Admisión, ha diseñado el test de razonamiento lógico deductivo. Sin embargo, debido a que el instrumento está en proceso de construcción, se realizará una serie de estudios que proporcionen evidencias de validez y determinen la calidad de la escala (Vega Noriega et al., 2020; Pereira Borges et al., 2017).

Por lo anterior, es importante mencionar que las principales propiedades de un instrumento de medición son la validez y la fiabilidad, donde la fiabilidad permite determinar la consistencia o estabilidad de las puntuaciones, mientras que la validez está relacionada con el hecho de que el constructo mida lo que realmente se espera medir (Martínez Valdés y Juárez Hernández, 2020). Dichas propiedades son indispensables de evaluar en un instrumento de medición.

Una vez validado el test de razonamiento lógico deductivo podrá ser incorporado al test de aptitud académica de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán; lo cual permitirá incorporar un constructo más en el proceso de caracterización de los aspirantes para la toma de decisiones en los procesos de selección.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo general

Efectuar un estudio de validación del subtest de razonamiento lógico deductivo, en su fase de prueba piloto de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Analizar la calidad de los distractores de los ítems del subtest de razonamiento lógico deductivo de la Universidad Pedagógica Nacional.
2. Determinar la dimensionalidad del subtest de razonamiento lógico deductivo.
3. Estimar los parámetros de los ítems del subtest de razonamiento lógico deductivo en el marco de la teoría Clásica y la teoría de respuesta al ítem.
4. Determinar la fiabilidad de las puntuaciones obtenidas en el subtest piloto de razonamiento lógico deductivo.

1.3 Justificación

Nos encontramos inmersos en una sociedad global que cada vez está exigiendo de los centros educativos del nivel superior, un profesional egresado que responda a los grandes retos del mundo laboral. Para ello estas instituciones necesitan garantizar que cada aspirante a ingresar en las mismas, posea determinadas habilidades que le permitan cumplir satisfactoriamente los desafíos académicos. Cada año la necesidad por la educación superior se incrementa significativamente; y cada vez más, con gran celeridad debido a los avances tecnológicos. En Honduras, esta demanda por ingresar a las universidades, supera sustancialmente a la oferta académica; y tomando en cuenta, además, que un aspirante debe poseer ciertas habilidades y capacidades según lo exige el campo de estudio, obliga a los centros de educación superior a realizar procesos de admisión que faciliten el acceso de los alumnos más preparados.

La UPNFM, en su propósito de contar con los mejores candidatos para ingresar a la carrera docente, cuenta con una batería de test de aptitud académica que miden habilidades en las siguientes áreas: español, a través de los test de razonamiento verbal, redacción y comprensión lectora. Matemáticas mediante los test de habilidad numérica y resolución de problemas. Y los test de razonamiento abstracto y vocación docente. Actualmente la UPNFM por medio de la Coordinación de Examen de Admisión, está construyendo el test de razonamiento lógico deductivo el cual se encuentra en etapa de validación.

La finalidad de la presente investigación se orienta a validar el test de razonamiento lógico deductivo de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Por tal razón se pretende comprobar si el test en consideración, mide el constructo deseado. Por otra parte, se busca también, establecer criterios de fiabilidad y validez, lo cual es requerido en pruebas de alto impacto.

Una vez concluida la etapa antes expuesta, el test de razonamiento lógico deductivo será incorporado como parte de la batería de test de aptitud académica, instrumento mediante el cual la UPNFM selecciona los mejores perfiles para ser partícipes del proceso académico que dará lugar a la formación de docentes de calidad, que al finalizar son incorporados en la docencia, contribuyendo, de esa forma al engrandecimiento de la educación nacional (Morazán, 2019).

Desde el punto de vista social, el estudio pretende contribuir al crecimiento del capital intelectual del país, puesto que permitirá contar con un test de autoría hondureña, que mide el razonamiento lógico deductivo, en los aspirantes a estudios universitarios.

Desde el enfoque metodológico, la investigación procura validar el test de razonamiento lógico deductivo, mediante la obtención de evidencias de validez y fiabilidad; de esta manera, se logra fortalecer la batería de test de aptitud académica mediante la incorporación del test en estudio. Su aplicación permitirá conocer las aptitudes que poseen los aspirantes en este aspecto tan relevante en el desenvolvimiento tanto académico como en el futuro profesional.

DEGT-UNAH

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO

2.1 Razonamiento lógico deductivo

2.1.1 Conceptualización del razonamiento lógico deductivo

El razonamiento es un proceso mental donde convive el conocimiento reciente, que se ha adquirido a través de nuevas experiencias, en conjunto con el conocimiento previo, el cual se ha logrado, gracias a experiencias pasadas (Pachón Alonso et al., 2016).

El razonamiento lógico es una capacidad que posee el ser humano para resolver problemas, la cual debe ser desarrollada de manera paralela con aquellas que incluyan la reflexión y la argumentación, entre otras (Castillo Guilcapi et al., 2018). Esta capacidad inherente al ser humano, nos faculta para resolver una diversidad de problemas de la vida real (Domínguez Martínez, 2017), y al mismo tiempo nos permite inferir los conceptos que sostienen el conocimiento (Arias Vivanco, 2018).

Carrol, (1964) citado por Serna (2013) afirma que el razonamiento lógico depende principalmente de la destreza para organizar, estructurar y formular procedimientos lógicos mediante inferencias, haciendo uso de un lenguaje concreto.

Por otra parte, el razonamiento lógico deductivo fue aplicado y desarrollado ampliamente por los antiguos griegos, entre ellos, Aristóteles y sus discípulos, quienes lo definieron como un proceso del pensamiento, en el que, partiendo de axiomas generales, se llega a afirmaciones específicas, utilizando para ello las reglas de la lógica. Este proceso está compuesto por tres elementos: la premisa mayor, la premisa menor y la conclusión. Ahora bien, para aplicar el razonamiento deductivo, las premisas deben ser verdaderas para que la conclusión también lo sea; la cual nunca puede ir más allá del contenido de las premisas (Dávila Newman, 2006).

Por lo tanto un argumento deductivo es verdadero si la conclusión se deriva de sus premisas. Dicha propiedad se desprende del hecho de que los argumentos deductivos son explicativos, es decir, su conclusión se desprende exclusivamente del contenido de sus premisas (Salazar-Arbeláez, et al., 2020).

En conclusión, el razonamiento lógico deductivo es un proceso del pensamiento donde interactúa el conocimiento previo y el nuevo conocimiento mediante argumentos regidos por la lógica para llegar a una conclusión.

2.1.2 Antecedentes sobre el razonamiento lógico

Jean Piaget planteó uno de los modelos más reconocidos en el campo del aprendizaje: la teoría constructivista una de las teorías más reconocidas sobre el desarrollo cognitivo en los niños: La teoría constructivista que hace referencia a todo el proceso cognitivo del ser humano con una sólida base filosófica. El aprendizaje es visto como el proceso donde las nuevas experiencias se convierten en nuevos conocimientos, mediante esquemas mentales propios de cada ser humano. Esta teoría busca interpretar cómo se produce el aprendizaje, sosteniendo que el conocimiento se construye constantemente mediante la interacción de factores cognitivos y sociales en cualquier medio en el que el sujeto interactúe (Saldarriaga-Zambrano, et al., 2016).

Según Case, R. (1989) citado en Saldarriaga-Zambrano, et al. (2016) se entiende como desarrollo cognitivo como la adquisición ininterrumpida de estructuras lógicas que se vuelven más complejas a medida que el individuo crece. En tal sentido, en los últimos años se han llevado a cabo investigaciones que buscan determinar el desarrollo del pensamiento formal mediante la evaluación del razonamiento lógico. A continuación, se describen algunos de estos estudios:

“Influencia de la escolaridad en el desarrollo del razonamiento lógico y la reflexión cognitiva en estudiantes de bachillerato”. El estudio se realizó en el Centro Escolar “General Miguel Negrete Novoa” ubicado en la comunidad de Tepeaca de Negrete, Puebla, en México. Contó con 364 participantes cuyas edades oscilaban entre 15 y 19 años, de los cuales, 206 estudiantes cursaban el segundo semestre; y el resto, el quinto. Para determinar el nivel de razonamiento lógico se utilizó la versión en castellano del Test of Logical Thinking (TOLT) que posee altos índices de validez y fiabilidad, razón por la cual no se ejecutó este tipo de procedimientos en el análisis de datos. Sin embargo, se aplicaron pruebas de análisis descriptivos, pruebas de normalidad y homocedasticidad (Teutli Etcheverry, et al., 2020).

Asimismo, podemos mencionar el estudio “Variables de Medida para el Razonamiento Deductivo”. Este estudio se desarrolló a través de la aplicación de un test de razonamiento deductivo conformado por 60 ítems con tres opciones de respuesta distribuidos

en cuatro dimensiones. Dentro de los análisis estadísticos se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach para determinar la fiabilidad del test, obteniendo un índice de 0.775. Asimismo, se obtuvo un índice de validez de 0.850 en el de inteligencia no verbal del RIAS, que mide el razonamiento deductivo (Álvarez Merino, et al., 2018).

Por su parte, Acevedo y Oliva, (2002) realizaron un estudio sobre la validez y fiabilidad del test de razonamiento lógico TOLT, con una muestra de 1406 participantes. Para determinar la fiabilidad de dicho test, se aplicó el coeficiente de Spearman-Brown obteniendo un índice global de todas las subescalas de 0.82 el cual es considerado un valor relativamente alto. De igual forma, para determinar la validez interna del test, en el que se obtuvieron índices entre 0.24 y 0.37, valores mínimamente aceptables, se utilizó el criterio de validez discriminante.

Finalmente, los autores concuerdan que dicho test puede ser aplicado colectivamente en diferentes niveles académicos (Acevedo Díaz y Oliva Martínez, 2002).

2.1.3 Razonamiento lógico como predictor para el éxito académico

Resulta de gran interés para este estudio indagar en investigaciones orientadas a determinar si el razonamiento lógico es una variable predictora del éxito académico de un individuo.

G., Romera, et al, (2017) en su estudio “Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos” busca determinar si la predisposición a las matemáticas (en sentido positivo) se relaciona directamente con el desarrollo del razonamiento formal y a su vez con el rendimiento académico. Para determinar la relación entre estos supuestos se utilizó el Test de Inteligencia Lógica Superior (TILS) estandarizado en Chile, con un Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.95$. También se aplicó el Test of Logical Thinking (TOLT) adaptado al contexto chileno, que presentó un índice de consistencia interna $\alpha = 0.92$.

Para determinar si el razonamiento formal es un buen predictor del éxito académico se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales, que condujo a la conclusión de que sí existe una relación directa entre el razonamiento formal y el nivel de inteligencia lógica. Igualmente se demostró que el desarrollo del razonamiento de esquemas lógicos incide directamente en el éxito académico (G., Romera, et al., 2017).

De igual forma, el estudio titulado “El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje: Su impacto en el rendimiento académico” indagó si el razonamiento lógico y los estilos de aprendizaje son factores que inciden en el éxito académico. Para ello se utilizó el Test de Razonamiento Lógico de Burney (1974) que mostró un coeficiente de consistencia interna de 0.74. Para evaluar los estilos de aprendizaje, se recurrió a la prueba ASSIST. En su aplicación se obtuvo un índice de fiabilidad de 0.885 medido por el coeficiente Alfa de Cronbach. Los resultados revelaron que el desarrollo cognitivo de los estudiantes (razonamiento lógico) es un predictor del éxito académico en las diferentes asignaturas; y salvo algunas excepciones, no importa el género (Villarreal y Grajales, 2005).

2.2 Examen de admisión

2.2.1 Surgimiento y conceptualización del examen de admisión

Los orígenes del examen se remontan a la China imperial durante el periodo de la dinastía Han (206 a.C.-221 d.C.). Durante esta época se aplicaba como parte del proceso de reclutamiento de servidores civiles. Posteriormente en las dinastías subsiguientes, se continuó con la aplicación de exámenes para reclutar funcionarios para el estado, creando un sistema muy competitivo y de carácter público (Martínez Legorreta, 2005). Así que la práctica del examen tuvo sus orígenes fuera de la educación, y, por lo tanto fuera de la pedagógica. Sin embargo, orientado a dar respuesta a situaciones de la vida social.

Durante la Edad Media, en el año 1140, Rogerio II de Sicilia, estableció que los aspirantes a ejercer la medicina debían superar un examen. Federico II en 1224, dispuso que el examen debía realizarse de forma pública precedido por un grupo de maestros. Es importante hacer notar que los aspirantes que se sometían a estos exámenes eran aprobados previamente, por lo que la probabilidad de fracasar era inexistente (Bont P, 2005). En este sentido los exámenes eran la validación de una madurez académica (Padilla Magaña, 2007).

A finales de la época moderna e inicios de la contemporánea, específicamente, para el año 1800, la Universidad de Oxford estableció el requisito de la realización de examen como una manera de permitir o no el escalamiento académico, de modo que había que cumplir con ciertas normas y reglas previamente establecidas. Tal hecho significaba que el acceso a la educación era para una clase privilegiada, de la misma forma en que sucede en la actualidad. (Garduño Madrigal, 2000).

En la actualidad las universidades utilizan los exámenes como instrumento para el ingreso, acreditación o egreso de sus estudiantes. Dado que en la última década se ha experimentado un incremento en la demanda de la educación superior, las Instituciones de este nivel, se ven en la necesidad de aplicar evaluaciones a gran escala como mecanismo de calidad y control de acceso (Hernández Fernández, 2016; Padilla Magaña, 2007).

En América Latina el instrumento más utilizado en los procesos de admisión de los centros de educación superior es la Prueba de Aptitud Académica (PAA) cuyo objetivo es evaluar las habilidades y los conocimientos necesarios para hacer trabajo académico de nivel universitario. (College Board, 2021).

2.2.2 Pruebas de admisión en Centroamérica

El ingreso de los estudiantes a la educación superior, especialmente en la esfera pública, se presenta como un tema de interés nacional, y a la vez, de carácter controversial, puesto que en él se involucran aspectos que se relacionan con la visión de país en todos los campos; de manera que las políticas de acceso a la educación superior también guardan correspondencia con los planes de una nación a corto, mediano y largo plazo.

Algunos países de América Latina comenzaron a aplicar evaluaciones a gran escala en el siglo XX, con el objetivo de seleccionar aspirantes para las carreras universitarias con mayor demanda (Jiménez Moreno, 2016).

A continuación, se presenta un panorama general, de las acciones realizadas en los países de la región centroamericana con referencia al examen de admisión.

El Salvador: Los estudiantes egresados del bachillerato, aspirantes a cursar estudios universitarios en la Universidad estatal (UES) deben someterse a un proceso de selección, el cual se ejecuta a través del examen de admisión denominado Prueba de Conocimiento General. Tal proceso se realiza obedeciendo a varios factores, tales como:

Limitaciones en la Infraestructura. La Universidad Estatal de El Salvador, es la única institución educativa del nivel superior, de carácter público en el país. Actualmente consta de cuatro centros de estudio, que resultan insuficientes para atender a los 55, 291 estudiantes matriculados para el año 2019 (Santiago, 2019).

Elevado número de aspirantes y escasa oferta. Obliga a realizar un proceso de selección orientado a favorecer la calidad educativa y evitar la sobrepoblación.

La Falta de presupuesto: Tal limitante obstaculiza la ampliación de la cobertura así como la creación de políticas educativas que consoliden la educación superior (Santiago, 2019).

Costa Rica. Desde su fundación en el año 1940, la Universidad de (UCR) se vio afectada, no sólo por una alta tasa de deserción, debido al fracaso de algunos programas educativos ofertados; sino también por una sobrepoblación estudiantil, circunstancia que evidencia limitaciones en su infraestructura. Los factores mencionados ponen de manifiesto la necesidad de realizar una prueba de selectividad que permita conocer si los nuevos aspirantes a la educación superior, cuentan con la aptitud para cursar estudios universitarios (Mainieri Hidalgo, 2008). En el año 1952, algunas escuelas aplicaron test psicológicos como exámenes de ingreso, los cuales posteriormente fueron sustituidos por exámenes de conocimiento. Es en 1960 cuando se aplicó por primera vez y de forma generalizada la Prueba de Aptitud Académica (PAA) como mecanismo de selección para elegir a los mejores candidatos a ingresar a la UCR (Mainieri Hidalgo, 2008). Actualmente la PAA de la Universidad de Costa Rica cuenta con una amplia trayectoria y celebraría 61 años en el 2021. Su largo recorrido está marcado por ser una prueba de alto impacto, con valor predictivo y alto nivel de pertinencia (College Board, 2021; Mainieri Hidalgo, 2008).

Panamá. Vive un escenario económico distinto al de la mayoría de los países de la región, pues cuenta con un alto crecimiento económico y tasas bajas de desempleo. Sin embargo, la educación sigue siendo un tema de suma relevancia; y de la misma forma que en los países de la región, dentro de sus políticas de acceso a la educación superior, se ha establecido la práctica de pruebas de admisión en todas las universidades oficiales del país (RecoLatin, 2019).

Como parte de su proceso de admisión, las universidades estatales de Panamá aplican la Prueba de Capacidades Académicas (PCA), la de Conocimientos Generales (PCG) y las Pruebas Psicológicas; se practica, además la de Orientación, cuyo objetivo es guiar al estudiante en la elección de la carrera en la que presenta mayores aptitudes e interés (Bosco, Bernal, 2001; Bula y Larriva, 2019). Cabe señalar que el proceso de admisión en Panamá hace uso de un índice predictivo, el cual se apoya en un modelo lineal de regresión múltiple donde las variables predictores son la calificación obtenida en la Prueba de Capacidades Académicas, la Prueba de Conocimientos Generales y el promedio de secundaria. Los

estudiantes deberán obtener un índice predictivo mayor o igual a 1.00; de lo contrario, será necesario someterse a un curso propedéutico, el cual deberán aprobar con un mínimo de 71% (Bula y Larriva, 2019; Dirección General de Admisión, 2012).

Nicaragua. Así como en otros países, también en Nicaragua se practica el examen de admisión con el propósito de regular el ingreso de nuevos estudiantes en las instituciones de educación superior subvencionadas por el estado; y en la Universidad Centroamericana (UCA) que, aunque pertenece al sector privado, recibe dicho apoyo. Sin embargo, Nicaragua no cuenta con una prueba nacional o estandarizada, sino que cada entidad establece los requisitos de ingreso que considera pertinentes, los cuales son similares con las de instituciones de educación superior de otros países. (Tunnermann Bernheim, 2008).

Guatemala. Aplica pruebas de acceso a la educación superior, tanto en el sector público como privado. La universidad pública de San Carlos ejecuta dos instrumentos como parte del proceso: Orientación vocacional que incluye evaluaciones en razonamiento abstracto, habilidad verbal, aptitud numérica entre otras y la Prueba de conocimientos básicos. Asimismo, seis de las catorce universidades privadas realizan, además pruebas psicométricas, pruebas de aptitud y de orientación vocacional (CINDA-Universia, 2016).

Honduras. La práctica del examen de admisión en este país, es ejecutado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, ambas de carácter estatal. La UNAH aplica la prueba de Aptitud Académica (PAA) desde el año 2006. Por su parte la UPNFM ha creado su propio test de admisión, el cual aplica desde el año 2002 (Coordinación Examen de Admisión, 2019; Dirección de Sistema de Admisión, 2012).

2.2.3 Pruebas de admisión universitaria en el contexto de la covid-19

El examen de admisión sigue siendo el principal instrumento utilizado en los procesos de selección. Sin embargo, la actual crisis sanitaria ocasionada por la covid-19 ha sorprendido al mundo, ocasionando que todos los países modifiquen sus esquemas de funcionamiento para evitar la propagación del virus. Y dentro de este contexto, las instituciones de educación superior, no son la excepción, de manera que han tenido que reinventarse creando diferentes estrategias que les permitan mantenerse en marcha.

Recientes investigaciones realizadas por la UNESCO muestran que la demanda en las instituciones de educación superior a corto plazo se verá afectada, dado que cierto

porcentaje de estudiantes no volverán a los centros universitarios, como consecuencia de la crisis sanitaria. Una de las razones más relevantes, se relaciona con el factor económico, puesto que los índices de desempleo se han agravado a raíz de la pandemia. No obstante, a mediano plazo, se espera un incremento significativo en la demanda, ya que las personas buscarán mejorar su nivel académico con el fin de volverse altamente competitivos para optar a empleos que les permitan satisfacer sus necesidades personales y de familia. Considerando lo anterior, algunas universidades han visto esta coyuntura como una oportunidad para atraer a nuevos estudiantes a sus programas de posgrados a distancia, ofertados a costos moderados (UNESCO-IESALC, 2020).

Por otra parte, al cierre masivo de las instituciones de educación superior y la disminución en la demanda, se suma otro gran desafío: La implementación de estrategias en el proceso de acceso universitario considerando las medidas de distanciamiento social. Ante la imposibilidad de realizar exámenes presenciales, en México, por ejemplo, las instituciones de educación superior han optado por aplicar pruebas de forma digital. Además, con el propósito de garantizar procesos de selección equitativos, realizaron un estudio que busca determinar si el promedio de calificaciones de educación media y el rendimiento, como criterio de ingreso, son medidas confiables para ser utilizadas como alternativas a las pruebas de admisión en el proceso de selección. Dentro de los hallazgos se encontró que el promedio ponderado mediante modelos HLM tuvo una alta correlación con el puntaje real; sin embargo, no puede tomarse como único indicador debido a la existencia de diferencias significativas entre el valor real y el estimado. Por lo cual se sugiere la implementación de metodologías, como entrevistas, ensayos, portafolios, entre otras (Pedroza Zúñiga y Peniche-Cetzal, 2020).

Por su parte, Costa Rica aplicó de manera presencial la Prueba de Actitud Académica PAA bajo un estricto protocolo de bioseguridad. El proceso se llevó a cabo del 1 al 20 de Diciembre del 2020 mediante un sistema de citas (Monturiol Fernández, 2021). Para los aspirantes a cursar estudios universitarios a partir del año 2021 no habrá nota mínima de admisión debido a la pandemia de la covid-19. Se espera que esta nueva modalidad traerá mayores oportunidades a los aproximadamente 64,000 aspirantes que se sometieron a la PAA en el año 2020; sin embargo, la asignación de cupos se basará en los puntajes más altos (Lara Salas, 2021).

En Honduras, la UNAH realizó la aplicación de la Prueba de Actitud Académica, de manera presencial. Y en consideración de las medidas sanitarias, el proceso se llevó a cabo durante tres días, en dos jornadas de trabajo: matutina y vespertina (Sistema de Admisión, 31 Octubre 2020). De la misma forma, la UPNFM efectuó el examen de admisión de forma presencial, siguiendo todas las medidas de bioseguridad. Dado que la mayor concentración de aspirantes se da en el campus central; en esta sede, el proceso se llevó a cabo durante dos días, 26 y 27 de enero; y en los 10 centros regionales, el 26 de enero del 2021 (Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, 2021, 29 de enero).

2.3 Teorías de los Test

La validación de un instrumento no sólo debe cumplir con el requisito de validez, sino también con la teoría métrica sobre la cual se basa. En otras palabras, la hipótesis psicológica que se busca probar a través del test, debe sustentarse en las teorías de medición (Richaud de Minzi, 2005) siendo de gran relevancia determinar el por qué y para qué medir. Por tal razón, en primer lugar, la medida permite asignar números a aquellas variables latentes que no son directamente observables, así como construir una escala de medida. Lo anterior propicia tomar decisiones más acertadas puesto que las mismas se fundamentan en información objetiva. En consecuencia, resulta posible evaluar al sujeto por sus habilidades y no por juicios subjetivos. Por otro parte, la medición nos permite obtener datos confiables de las variables que se pretenden medir, ya sea que estas se utilicen en procesos de evaluación o de intervención (Navas Ara, et al., 2001).

2.3.1 Teoría Clásica y Teoría de Respuesta al ítem

La Teoría Clásica de los Test tiene sus orígenes a principios del siglo XX con los estudios de Spearman, en los que determina que la puntuación empírica de una persona está compuesta por la puntuación verdadera y el error de medida. Para entender la ecuación anterior, Spearman plantea tres supuestos: El primero establece que la puntuación verdadera es igual a la puntuación media, si se sometiese el individuo infinitas veces al mismo test. El segundo, asume que no hay relación entre la puntuación verdadera y el tamaño del error. Y el tercer supuesto establece que en un test no hay relación entre el error de medida de un individuo con respecto a otro. Adicionalmente, Spearman, incorpora la definición de test paralelos; y afirma que se considera como tales, aquellos test que miden lo mismo, pero

utilizando diferentes ítems; en cuyo caso, la puntuación verdadera de los individuos, y la varianza de los errores, resultarían iguales (Muñiz, 2010).

Por su parte, la Teoría de Respuesta al Ítem se utiliza como una alternativa a la Teoría Clásica del Test. La TRI ofrece soluciones a un gran número de los problemas planteados por la TCT. La primera desarrolla modelos no lineales; en cambio, la segunda presenta un modelo lineal. Una de las principales cualidades de la TRI es que analiza cada ítem por separado como si fuese una unidad de medida asociado a la probabilidad de contestar correctamente el ítem (Abal, et al., 2010). Dado que la TRI asume que la probabilidad de que una persona emita una respuesta determinada a un ítem en particular esta puede ser explicada según la posición de la persona en el rasgo latente. Por lo cual, la TRI utiliza tres supuestos: El primero asume la existencia de un rasgo latente que explica las respuestas de los individuos a un conjunto de ítems. El segundo, la unidimensionalidad, supone la existencia de un único rasgo que está siendo medido por los ítems que forman el test. El tercero, de independencia local, supone que la respuesta de un individuo a un ítem, no está relacionada con la respuesta de otro ítem; por lo tanto, la probabilidad de contestar asertivamente un conjunto de ítems, es el producto de la probabilidad de contestar correctamente cada ítem por separado (Hidalgo-Montesinos y French, 2016).

Igualmente, la TRI utiliza diferentes modelos para determinar la relación existente entre el rasgo latente y las propiedades psicométricas del ítem. Dentro de los cuales, y considerando el número de parámetros, se encuentran tres: El modelo de un parámetro, en el que solo se explica el parámetro de localización; el que se considera constante, que es el parámetro a ; y el nulo, que es el parámetro c . El modelo de dos parámetros, el cual describe el parámetro de localización y el discriminatorio; y el parámetro c , se considera nulo. Finalmente, el modelo de tres parámetros, que describe el parámetro de localización, el discriminatorio y el parámetro de pseudoazar (Attorresi, et al., 2009).

Asimismo, dentro de la TRI surgen los conceptos de curva característica del ítem (CCI) y la curva característica del test (CCT). El primero, establece la probabilidad de que un individuo conteste correctamente un ítem en función de su habilidad, lo que significa que cada ítem posee una CCI particular dado que esta depende de los parámetros de cada reactivo (Sánchez Sánchez, 2020). Por su parte, la curva característica del test es la suma de las curvas

características de los ítems que conforman el test; la curva representa la relación entre las puntuaciones esperadas y la puntuación en la variable latente (Fontal Merillas, et al., 2019).

De lo antes expuesto se concluye que tanto la Teoría Clásica del Test como la Teoría de Respuesta al Ítem, proveen de una variedad de técnicas y análisis estadísticos, que por diferentes razones no serán tratados en esta investigación.

2.3.2 Análisis de distractores

La evaluación es un tema muy atractivo y sumamente relevante para la investigación, puesto que uno de sus objetivos es medir, de acuerdo con determinados propósitos, las habilidades que poseen los estudiantes (Beltrán Martínez, Cervantes Márquez, y Hernández Hernández, 2015). Una mayoría muy significativa de los instrumentos de medición, utilizan ítems de selección múltiple; sin embargo, para la construcción de este tipo de reactivos se necesita poseer una gran experiencia, habilidad y conocimiento que posibilite su diseño; cuyo gran desafío consiste en seleccionar buenos distractores (Ramírez Espinosa, 2020).

Los distractores u opciones de respuesta incorrecta juegan un papel determinante en la calidad de los ítems y de la prueba en general (Haberman, et al., 2019). Por tal razón es de sumo interés, estudiar su comportamiento con el fin de mejorar la efectividad del test (Jurado-Núñez, et al., 2013). El análisis de distractores puede desarrollarse mediante la estadística descriptiva o utilizando modelos basados en la Teoría de Respuesta al Ítem, los cuales permiten reconocer los distractores funcionales de aquellos que no lo son, mejorando así la calidad psicométrica del test (Haberman, et al., 2019).

2.3.3 Análisis de dimensionalidad

Los test psicométricos buscan medir el grado en que la variable latente está presente en el individuo; y para tal objetivo, se recurre al análisis factorial, técnica estadística multivariada, que intenta descubrir esas variables subyacentes. Es utilizada para examinar las correlaciones entre las variables observadas, asumiendo que la asociación entre las mismas, puede ser explicada por una o más variables no observadas, llamadas también factores. Cuando la correlación entre las variables es expresada por un solo factor, el modelo es unifactorial; en cambio, cuando se necesita más de un factor, el modelo es multifactorial (CENEVAL, 2010). Por lo tanto, el análisis factorial permite determinar el número de factores comunes imprescindibles para explicar la varianza común (Lloret-Segura, et al., 2014).

El análisis factorial exploratorio (AFE) y el análisis factorial confirmatorio (AFC) son los dos tipos principales de análisis que buscan determinar el número de factores comunes; aunque existe diferencia entre ambos. El análisis factorial exploratorio, como su nombre lo indica, busca explorar los factores comunes a partir de sus cargas factoriales, con el fin de determinar cuáles variables explican las diferentes dimensiones. En cambio, el análisis factorial confirmatorio permite confirmar si la actuación ante el test, está determinada efectivamente por una cantidad de dimensiones igual a la que supone la teoría (Fernández Aráuz, 2015).

Antes de realizar un análisis factorial exploratorio se debe cumplir una variedad de supuestos, cuya ausencia puede provocar resultados erróneos (Pérez y Medrano, 2010). Según Martínez Arias, (1999) citado en (Pérez y Medrano, 2010) estos supuestos son normalidad, linealidad y multicolinealidad. Adicionalmente, se debe prestar atención a las puntuaciones marginales ya que pueden afectar los resultados. Asimismo, existen diferentes métodos para estimar el número de factores, entre los más utilizados se encuentran, el método de máxima verosimilitud, el de mínimos cuadrados no ponderados y el de mínimos cuadrados ponderados generalizados (Lloret, et al., 2017). De igual manera, existen varios métodos de rotación, los cuales se distribuyen entre los oblicuos y ortogonales. El ortogonal se utiliza cuando los factores no están relacionados, y generalmente vienen por defecto en algunos software; sin embargo, al existir relación entre los factores, la mejor opción serían los oblicuos. En tal sentido, es importante conocer el comportamiento de los datos, antes de decidir qué método de extracción de factores y cuál de rotación, se debe utilizar (Ledesma, et al., 2018).

2.3.4 Parámetros de los ítems desde la TCT y TRI

La Teoría Clásica de los Test propone el parámetro de dificultad y discriminación. El índice de dificultad establece la relación entre el número de sujetos que aciertan el ítem, y el total de sujetos que se sometieron al test. Su valor oscila en el intervalo de 0 a 1, donde valores cercanos a 0 implican una dificultad alta; y valores cercanos a 1 una dificultad baja. Por su parte, la discriminación es el grado en que las respuestas de un ítem, difieren con respecto al grado de habilidad.

Existen varias formas de calcular la discriminación, la más conocida es el índice D o índice de proporción de aciertos. Esta proporción es igual a la diferencia entre la proporción

de individuos con mejor y peor desempeño. Para distinguir entre ambos grupos, generalmente se utiliza la media de la puntuación total, la cual permite que todos los sujetos participen en el proceso; si bien es cierto, los grupos son extremos. Por su parte la correlación biserial-puntual permite medir la relación entre acertar o no el ítem, y la puntuación total de un individuo en el test. Sin embargo, este tipo de correlación se aplica entre una variable cuantitativa y otra auténticamente dicotómica. De igual manera, se puede calcular el índice de discriminación a través de percentiles superiores o inferiores del 25%, aunque algunos autores sugieren el 27%; no obstante, este valor es difícil de calcular (Bonillo, 2013).

El índice de discriminación oscila entre -1 y 1. Los valores negativos indican que el ítem fue contestado correctamente por los individuos con menor desempeño; lo cual no resulta favorable para el test. La expectativa es que los valores de discriminación sean positivos, aunque según algunos autores, se consideran aceptables aquellos valores que son iguales o superiores a 0.3 (Bonillo, 2013).

Desde la Teoría de Respuesta al ítem, los parámetros que explican el ítem son: El de localización, dificultad o parámetro b , el parámetro a o nivel discriminatorio del ítem y el parámetro c o pseudo azar.

El de localización, de dificultad o parámetro b , permite precisar la posición de un ítem con el rasgo medido. De esta manera, este parámetro indica el nivel del rasgo latente para el cual la probabilidad de acertar el ítem es 0.5. Su valor oscila entre negativo infinito y positivo infinito. Sin embargo, es frecuente reportar valores entre -4 y 4 por su nivel de utilidad (Leenen, 2014; Attorresi, et al., 2009).

El parámetro a o nivel discriminatorio del ítem, representa el cambio en la probabilidad de acertar o no el ítem, según el nivel de habilidad. A su vez se le asocia con la pendiente de la curva característica del ítem, siendo la probabilidad de acertar el ítem, el valor correspondiente al punto de inflexión o cambio de concavidad de la curva (Montero, 2000). El valor del parámetro discriminatorio se encuentra entre negativo y positivo infinito, aunque suelen reportarse únicamente valores positivos (Mahmud, 2017).

Por su parte, el parámetro c o pseudo azar indica la probabilidad de acertar un ítem, sin poseer el nivel necesario de habilidad. Por lo que permite establecer el impacto que tiene el azar al momento de contestar un ítem (Matas Terrón, 2010).

A partir de las respuestas dadas por los sujetos, se estiman los parámetros de los ítems, más el nivel del rasgo latente que posee el individuo representado por θ . Para estimar el valor de θ existen varios métodos; sin embargo, el más utilizado es el de máxima verosimilitud (Attorresi, et al, 2009). No obstante la elección de uno u otro método dependerá de la naturaleza y comportamiento de los datos.

2.3.5 Análisis de fiabilidad

Un instrumento fiable es aquel que posee pocos errores de medida y que muestra consistencia en sus puntuaciones (Blanco Villaseñor, 1989). Para estimar la fiabilidad, existen diferentes métodos como el test-retest, test paralelos y consistencia interna. En el método test-retest los sujetos responden dos veces, el mismo test en momentos diferentes. Entre la primera y segunda medición pueden pasar algunos días o meses, aunque se recomienda un intervalo de tiempo de 2 a 3 semanas entre ambas aplicaciones. El coeficiente de correlación entre las dos mediciones es lo que llamamos coeficiente de fiabilidad test-retest. Por su parte, el método de pruebas paralelas se utiliza cuando existen dos versiones del mismo test, cada una de ellas, está compuesta por ítems distintos; pero con la característica de que ambas intentan medir lo mismo. Para este método, el coeficiente de fiabilidad es la correlación entre los test paralelos; si la correlación entre ambas formas es alta, se puede afirmar que los test son equivalentes; en cambio, si la correlación es baja, se concluye que los test no son equivalentes y por lo tanto miden aspectos distintos. El método coeficiente de consistencia interna busca determinar si la correlación entre los ítems es lo suficientemente idónea como para concluir que miden un solo rasgo. Existen diversas fórmulas que permiten el cálculo de la fiabilidad bajo este método (Morales Vallejo, 2007).

Existen diferentes fórmulas para calcular la consistencia interna, tales como el coeficiente de Kristof el cual es empleado cuando se desea estimar la consistencia interna de una escala dividida en tres partes altamente correlacionadas (Arévalo & Padilla, 2016). El coeficiente de Feldt-Glimer que permite estimar la fiabilidad de consistencia interna cuando la escala puede dividirse en tres o más partes iguales (Mendieta Pedroso, et al., 2020). El coeficiente de Angoff-Feldt es utilizado cuando la escala puede dividirse en dos partes homogéneas; aunque también puede emplearse para variables continuas (Dominguez Lara, et al., 2016). El coeficiente beta se aplica cuando la escala es dividida en dos o más partes diferentes (Da Silva, et al., 2015). La fórmula 20 de Kuder-Richardson (KR-20) es un caso

especial del coeficiente Alfa de Cronbach para ítems dicotómicos; sin embargo, para utilizar este coeficiente es necesario que los ítems tengan igual dificultad, de lo contrario podría subestimarse la fiabilidad (Soto & Charter, 2010). El coeficiente Omega de McDonald emplea las cargas factoriales, y no depende del número de reactivos; aunque es aplicable a respuestas ordinales o binarias, a diferencia del coeficiente alfa de Cronbach que utiliza variables continuas.

Pese a que estas fórmulas para calcular la consistencia interna, conceptualmente son semejantes, su principal discrepancia radica en que el coeficiente alfa de Cronbach usa la matriz de correlaciones de Pearson; mientras que el coeficiente Omega de McDonald recurre a la matriz de correlaciones policóricas o tetracóricas. Por tal razón, el coeficiente Omega se considera un método más fuerte (Frías-Navarro, 2021). Por su parte, el coeficiente alfa de Cronbach es el más utilizado por su versatilidad; sin embargo, presenta algunas limitaciones como el número de ítems que forman la escala, la proporción de la varianza, así como la naturaleza continua de las variables; al igual que las correlaciones entre las respuestas, que pueden sobreestimar el coeficiente alfa, entre otras (da Silva, et al., 2015; Lewis R., 2003).

Finalmente, el coeficiente Alfa Ordinal permite estimar la fiabilidad de escalas dicotómicas y ordinales ponderando las respuestas de cada ítem con su variable latente (Freiberg Hoffmann, et al., 2013). Aunque conceptualmente el Alfa Ordinal es equivalente al Alfa de Cronbach, su principal diferencia radica en que el Alfa de Cronbach emplea la matriz de correlaciones de Pearson; en cambio, el Alfa ordinal aplica la matriz de correlaciones tetracóricas para datos dicotómicos, y la matriz de correlaciones policóricas para escalas Likert. Por lo anterior, el Alfa Ordinal provee una mejor estimación del coeficiente de fiabilidad para datos ordinales o binarios (Gadermann, Guhn y Zumbo, 2012).

CAPÍTULO 3.

MARCO CONTEXTUAL

3.1 Crecimiento de la educación superior

El desarrollo de un país descansa esencialmente en la educación (Raudales García, 2017). En Honduras el sistema educativo está conformado por la educación formal, no formal e informal. La educación formal se refiere al proceso integral que comienza con el nivel pre-básico, hasta la educación superior, este nivel lo integran actualmente 21 Universidades, de las cuales 6 son públicas y 15 privadas (Núñez Lagos, 2017), incluyendo a INCAE Business School; Todas son regidas por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras según lo contempla el artículo 160 de la Constitución de la República en el que se establece que la UNAH es la institución “que goza de la exclusividad de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior profesional. “

Durante los últimos dieciséis años, la educación superior ha experimentado un significativo incremento en su población estudiantil. De acuerdo con las estadísticas, son las ciencias sociales, ciencias comerciales, derecho y el área de educación, los campos de estudio que gozan de mayor preferencia, cubriendo un aproximado del sesenta y seis por ciento de la demanda educativa (Flores Fonseca, 2018). Es importante hacer notar que en los años, 2010-2015 las universidades públicas gozaron de una mayor demanda a nivel de pregrado con respecto a las universidades privadas; sin embargo es en las privadas donde se ha observado un mayor incremento a nivel de postgrado (Duriez, 2016). Tal incremento podría fundamentarse en razones de carácter demográfico, económico, ofertas de estudios, políticas públicas entre otras.

Con relación a la matrícula, se observa un incremento sustancial, ya que en los años 2007 al 2016 fue de 40% a nivel de pregrado. Por otro lado, se aprecian notables cambios en cuanto a la población estudiantil; observándose una mayor afluencia de mujeres, que durante los años 2015 a 2018, alcanzó el porcentaje del 57%. Igualmente ha crecido el número de estudiantes provenientes de grupos menos favorecidos, y de adultos con edades de 25 años o más, representando el 23% de la matrícula para el año 2015 (Bustamante, 2019; DES, 2018).

Con respecto a la cobertura, las instituciones de educación superior están presentes en casi todo el territorio nacional; no obstante, las IES se ubican en zonas urbanas, circunstancia que continúa siendo una limitante para la población proveniente de la zona rural. Sin embargo, en el transcurso de los años, las universidades se están esforzando por volverse cada vez más accesibles a la población; de tal forma que su aporte a favor del desarrollo del país es verdaderamente significativo, al colocar a la disposición de los distintos sectores económicos, capital humano competitivo, actualizado y productivo (DES, 2018).

Las características tan variadas que distinguen a las diferentes instituciones de educación superior, tales como: su naturaleza pública o privada, tipo de financiamiento, sistema de estudio tipo de gestión, entre otras; permiten ofrecer a sus aspirantes una amplia gama de oportunidades en cuanto a acceso y pertinencia; y una mayor diversidad, en cuanto a ramas de especialización (CRES, 2018). En los últimos años las universidades privadas ofertan un número superior de carreras a nivel de pregrado; con respecto a los posgrados la oferta es mayor en las universidades públicas (Calderon Padilla, 2011).

En referencia al número de profesionales de las instituciones de educación superior, se mantiene un incremento muy significativo a partir del 2010, en el cual se alcanzó un total de egresados de 16,981; para el año 2015, ascendió a un total de 21, 905; y para el 2019, los egresados sumaron un total de 23,937, dato que comprende todos los niveles de educación superior. En este aumento de nuevos profesionales, pregrado y doctorado alcanzan, respectivamente, el mayor y menor número de graduados, (Banco Central de Honduras, 2013; BCH, 2018; BCH, 2020).

3.2 Mecanismo de ingreso y política de admisión de las Instituciones de Educación Superior Públicas en Honduras

La educación superior en Honduras es el resultado de diversas políticas, cuya finalidad se orienta a ampliar el abanico de oportunidades de continuar estudios universitarios en la población joven del país. Lo anterior ha generado un crecimiento de instituciones de educación superior, que para el año 1996 sumaban doce; contando actualmente con un total de veintiuno, dentro de las cuales un buen porcentaje proceden del sector privado; adicionalmente el número de estudiantes creció de 114,510, en el 2002; a 162,867 para el año 2010 (Calderon Padilla, 2011).

El crecimiento en cuanto a la demanda de aspirantes a estudios de educación superior ha generado cambios en las políticas de admisión; por lo que, en el año 2002, la Universidad

Pedagógica Nacional Francisco Morazán, aplicó por primera vez un test de admisión que contemplaba las áreas de matemáticas, español, ciencias naturales y ciencias sociales. Desde su incorporación hasta la actualidad el test de admisión de la UPNFM ha sufrido varios cambios hasta llegar al test actual, en el cual se evalúa comprensión lectora, razonamiento verbal, redacción, habilidad numérica, resolución de problemas, razonamiento abstracto y vocación profesional (Coordinación Examen de Admisión, 2019). Considerando los nuevos desafíos que se relacionan directamente con las habilidades y competencias que un futuro profesional en el área de la docencia debe dominar, la UPNFM, planificó la construcción de cuatro nuevos test (razonamiento lógico deductivo, razonamiento algorítmico, razonamiento mecánico y razonamiento espacial) los cuales, actualmente, se encuentran en proceso de validación.

Por otra parte, las políticas de admisión de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras también presentaron cambios; Así que para el año 2006 la UNAH aplicó por primera vez la Prueba de Actitud Académica (PAA). En el 2012 dicha prueba fue administrada a un total de 45,973 aspirantes. Es importante mencionar que la Escuela Agrícola Panamericana utiliza también la PAA como mecanismo de admisión; de manera que para el año 2012 se aplicó a un total de 147 aspirantes (DSA, 2012). Este proceso es ejecutado por la UNAH, puesto que es la institución autorizada para su ejecución. Cada año, la afluencia de aspirantes para realizar estudios superiores que se someten a esta selección, va en aumento; Pero cada vez más los candidatos a ingresar presentan menos habilidades y aptitudes para cursar estudios universitarios; tal hallazgo resulta verdaderamente alarmante e impone la obligación a las autoridades educativas, a focalizar su atención en el asunto (DSA, 2012).

3.3 Equidad en el acceso a la Educación Superior en Honduras

Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad es uno de los objetivos para el desarrollo sostenible según la agenda 2030 (Organización Internacional del Trabajo, 2017). Asimismo, la UNESCO, (2020) menciona que el acceso universal a la educación se basa en la igualdad de oportunidades, las cuales deben estar libres de cualquier tipo de discriminación. No obstante, la inclusión sigue siendo una preocupación mundial.

Honduras ha suscrito estas declaraciones en su plan estratégico del sistema de educación superior 2014-2023, donde establece que las universidades deben velar por la

equidad en cuanto al acceso y permanencia de los estudiantes, superando la exclusión social, política, cultural y económica (Dirección de Educación Superior, 2018). Sin embargo, este derecho a la educación en igualdad de condiciones y sin ningún tipo de discriminación, continúa siendo un problema en nuestro país, representando, a la vez, un gran desafío, dado que la brecha de carácter social, cultural y económico aún no se logra vencer.

El aumento en el número de graduados del nivel medio es uno de los factores que puede explicar la creciente demanda por el ingreso a la educación superior. No obstante, la posibilidad de ingresar en este nivel, está lleno de obstáculos, principalmente para los estudiantes pertenecientes a grupos minoritarios y procedentes de zonas rurales. Entre los obstáculos más sobresalientes encontramos las características sociodemográficas, socioeconómicas, prácticas de admisión, la oferta académica, oportunidad de aprendizaje entre otras (AVANZA, 2017).

Para contrarrestar este tipo de sesgo y desigualdad, y con el propósito de estandarizar el proceso educativo en el país, la Secretaría de Estado en el despacho de Educación, ha creado el Currículo Nacional Básico, además de los Planes y Programas de Estudio de Educación Media. Con estos instrumentos constituidos como guía en la educación en todo el país, se espera colocar a todos los estudiantes, en condiciones semejantes, no solo durante su formación educativa en sus diferentes niveles; sino al momento de participar de los procesos de selección en los centros de educación superior. A pesar de ello, aún se necesitan nuevas estrategias y políticas de país de manera que se logre esta meta, que, desde todo punto de vista, resulta esencial para el desarrollo de la nación.

Según el último informe acerca de la PAA, aplicada a los aspirantes a ingreso a la UNAH durante el año 2019, el total de los que se sometieron a la misma fue de 7,838, de los cuales fueron admitidos 6,130, dato que equivale al 78.2%; en cambio, 1,708 aspirantes que representa el 21.8% quedaron excluidos (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2019). La información anterior pone en evidencia un problema complejo, de graves consecuencias que amerita un análisis profundo sobre el estado crítico de la educación en nuestro país.

3.4 Evaluación de aptitudes en educación superior

3.4.1 UNAH y la PAA

La prueba de Actitud Académica (PAA) es una prueba diseñada por El College Board la cual mide las aptitudes y habilidades que los estudiantes han alcanzado durante todos sus años de formación académica y que busca predecir su éxito en el primer año de estudios universitarios (College Board, 2021). La primera aplicación de la PAA, se llevó a cabo en 1964, y desde entonces, diferentes instituciones de educación superior tanto pública como privada, utilizan este instrumento por su nivel de rigurosidad psicométrica. Actualmente es empleada en más de diez países de Latinoamérica incluyendo a Honduras (College Board, 2021). La Universidad Nacional Autónoma de Honduras aplica la prueba PAA desde el año 2006 hasta la fecha (Cortez, 2019).

La PAA evalúa los componentes de razonamiento verbal, razonamiento matemático y redacción indirecta. Adicionalmente a la PAA, la UNAH aplica la Prueba de Conocimientos de las Ciencias Naturales y de la Salud (PCCNS) dirigida a estudiantes que aspiran a cursar la carrera de Medicina, Ciencias Naturales y Ciencias relacionadas con la Salud. De la misma forma, la Prueba de Aprovechamiento Matemático (PAM) para los estudiantes que esperan ingresar en las carreras relacionadas con Ingeniería, Tecnologías de la Información y Matemáticas.

3.4.2 UPNFM y su proceso de admisión

El test de admisión está formado por un conjunto de subtests que han sido diseñados por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Por las cualidades particulares requeridas por el profesional de la educación en sus diferentes niveles, el test mide un componente aptitudinal y otro actitudinal. Se aplica a los aspirantes a ingresar en la carrera docente desde el año 2002 hasta la fecha (CEA, 2019).

El Test de admisión evalúa los componentes de comprensión lectora, razonamiento verbal, redacción, habilidad numérica, resolución de problemas, razonamiento abstracto y vocación profesional. Adicionalmente, los resultados, tanto de habilidad numérica, como los de resolución de problemas son utilizados para encaminar a los estudiantes de primer ingreso a un curso propedéutico de matemáticas con el fin de mejorar la eficiencia terminal en matemáticas. De igual forma los resultados de los subtest de comprensión lectora, verbal y redacción son utilizados para fortalecer la competencia comunicativa (CEA, 2019).

3.5 Breve reseña del surgimiento de la UPNFM y la Coordinación de Examen de admisión

La UPNFM es la única institución en Centroamérica dedicada en su totalidad a la formación de docentes. En el año de 1956 nace con el nombre de Escuela Superior del Profesorado y se convierte en la segunda universidad estatal del país. En el año 1989 se convierte en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Actualmente ofrece 21 licenciaturas, 16 maestrías y 2 doctorados (UPNFM, 2019). Durante el año 2019, la UPNFM registró 21,851 estudiantes matriculados, de los cuales el 46% corresponden al sistema presencial; y el 54% restante, a la modalidad a distancia. El número de graduados para el 2019 fue de 6, 244 nuevos profesionales a nivel nacional (UPNFM, 2019).

La UPNFM es una de las Universidades con mayor demanda, considerando su orientación exclusiva en la formación de la carrera docente; y debido al creciente número de aspirantes a ingresar en la misma, surge la necesidad de establecer el proceso de admisión, que contribuya a la selección de estudiantes dotados de las habilidades para la docencia. Por tal razón se procedió a la creación del reglamento de régimen académico de la UPNFM, que en su artículo 13 determina que el examen de admisión es un requisito para el ingreso a esta casa de estudios. De igual forma, el artículo 14 prescribe que la responsabilidad del mismo descansa en la Vicerrectoría Académica, a través de la Coordinación de Examen de Admisión; cuya tarea consiste en definir y ejecutar todo lo relacionado con el proceso de admisión. En el transcurso de los años se han implementado acciones orientadas a la optimización de este proceso; de tal modo que se han realizado esfuerzos muy significativos orientados a dotar al mismo, de una estructura que facilite, eficiente y perfeccione cada etapa de su ejecución, como lo muestran las siguientes acciones: Diseño de carnet de identificación de aspirantes, del formulario de inscripción digital, mejoramiento del método de digitalización de los resultados, avances en el proceso de validación del test, implementación del uso de la Teoría de Respuesta al Ítem para la creación de escalas, entre otras (CEA, 2019). Cabe destacar que la experiencia de la Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (UMCE) ha desempeñado un papel relevante en la historia del proceso de admisión de la UPNFM (CEA, 2019).

La Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, se complace en formar parte de un grupo selecto de instituciones de educación superior, que ha logrado, después de

grandes esfuerzos, ser propietario a nivel nacional del test de admisión, para aspirantes a la profesión de educadores, cuya construcción y validación, se basa en estándares internacionales (CEA, 2019).

DEGT-UNAH

CAPÍTULO 4.

METODOLOGÍA

4.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo no experimental puesto que sólo se observan los fenómenos tal como se generan según su contexto. Tomando en cuenta su temporalidad, es de carácter transversal ya que los datos se recolectan en un solo momento y en un tiempo único. De acuerdo con su profundidad, la investigación es descriptiva, ya que nos permite medir el desarrollo del fenómeno u objeto de estudio. Y, considerando el tipo de datos a recolectar es de enfoque cuantitativo en vista de que su análisis tiene una base numérica, ya que recurre a técnicas estadísticas para probar las hipótesis y determinar característica de interés según la muestra en el estudio (Hernández Sampieri et al., 2014). La investigación es instrumental puesto que busca determinar las propiedades psicométricas del test (Ato, López et al., 2013).

4.2 Variable de la investigación

Tabla 1

Variable de la investigación

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Subdimensión	Indicador (Ítems)
Razonamiento Lógico deductivo	El razonamiento lógico es un proceso mental, generado por las propias experiencias, donde	El razonamiento deductivo consiste en obtener conclusiones específicas partiendo de premisas que	Razonamiento Deductivo	El test es unidimensional, por lo cual no posee subdimensiones	*Identifica la conclusión de un argumento.

partiendo de contienen	*Identifica
un conjunto datos	las
de premisas generales,	premisas
se pretende mediante el	de un
determinar la uso de reglas	argumento
validez o de inferencia	.
falsedad de como Modus	
una poniendo	
conclusión o ponens,	
juicios de Modus	
valor. tollens, doble	
negación,	
adición, entre	
otras.	

Fuente: Coordinación examen de admisión UPNFM

4.3 Población y muestra

Para el desarrollo del presente estudio de validación, se eligió como población, a los 4, 181 aspirantes que participaron en el proceso general de admisión de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán en las ciudades de Tegucigalpa y San Pedro Sula para el año 2019. La cantidad de personas que formaron la muestra fue determinada por las autoridades de la UPNFM utilizando el muestreo no probabilístico por conveniencia para la selección de la muestra, cuyo tamaño fue de 273 personas, constituida por los aspirantes que resolvieron el test de razonamiento lógico.

4.4 Instrumento

El subtest, objeto de la investigación, es un instrumento compuesto por 40 ítems que evalúan la aptitud de razonamiento lógico deductivo que poseen los aspirantes a ingresar en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán para el año 2019. El test evalúa solamente una dimensión llamada razonamiento lógico deductivo, sin subdimensiones. Dicha dimensión es evaluada mediante silogismos que consta de dos proposiciones llamadas premisas y una conclusión. Durante el proceso de construcción del instrumento, se verificó que los ítems fuesen relevantes y representativos con respecto a los silogismos que pretende

evaluar el constructo. Asimismo, los ítems fueron sometidos a una revisión por expertos para determinar si los reactivos pueden ser utilizados o no. El instrumento está compuesto por ítems de opción múltiple donde existen cuatro posibles respuestas, pero sólo una es ineludiblemente verdadera. Los ítems se califican con 1 si la respuesta es correcta; y con 0 si la respuesta es incorrecta. Es importante destacar que, a mayor puntuación obtenida, mayor aptitud de razonamiento lógico deductivo; y a menor puntuación obtenida, menor aptitud.

A continuación, un ejemplo de cómo están contruidos los ítems del test de razonamiento lógico deductivo.

Todos los viernes, María compra rosas después del trabajo. Hoy es viernes, entonces María

- a) compró rosas
- b) Comprará rosas
- c) Posiblemente compre rosas
- d) Probablemente comprará rosas

4.5 Plan de análisis de datos

Para evaluar la calidad de los ítems se utilizó la técnica análisis de distractores en R Studio, la cual permite ubicar a los aspirantes en los diferentes cuartiles según su nivel de habilidad; proporciona, además, el porcentaje de individuos que seleccionaron cada opción de respuesta; y también determina la calidad de los distractores de cada uno de los ítems, según la respuesta seleccionada.

Para determinar la dimensionalidad del test se realizó un análisis factorial exploratorio, decisión que se adoptó debido al limitado conocimiento que se tiene del instrumento de medición de la variable. Se busca identificar los factores que subyacen a las variables manifiestas, y la mejor manera de hacerlo es mediante el análisis antes mencionado (Lloret-Segura, et al, 2014). El AFE se realizó utilizando la matriz de correlaciones tetracóricas dado el carácter dicotómico de los datos. Ahora bien, como procedimiento para determinar el número de dimensiones se utilizó la Implementación Óptima de Análisis Paralelo (PA); y como método de extracción de factor, el de Mínimos Cuadrados no Ponderados (ULS, por sus siglas en inglés).

Para la identificación de la estructura factorial, se ejecutó un AFE con todos los ítems seleccionados después del análisis de distractores. Con el propósito de que Factor 10.10.03 explorara el número de factores, éstos no fueron determinados, sino que el programa sugirió un factor. Posteriormente se ejecutó nuevamente un AFE estableciendo, así, el número de factores

Se realizó un análisis de los ítems desde el marco de la Teoría Clásica de los Test para determinar los índices de dificultad y discriminación y desde el marco de la Teoría de Respuesta al Ítem para establecer los índices de localización y discriminación, definiendo de esa forma, su calidad métrica.

Posteriormente al análisis, con los ítems que sobrevivieron, se determinó la consistencia interna del test resultante, utilizando para ello, el coeficiente Omega de McDonald y el coeficiente Alfa Ordinal.

4.6 Procedimientos

Logísticos: Se realizó la inscripción oficial al proceso general de admisión 2019 en formato digital. Luego se citó a los candidatos para el retiro del carnet que los identifica como aspirantes a ingresar a la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Posteriormente, el 03 de noviembre del 2019, se aplicó la prueba de admisión a nivel nacional; y de manera simultánea, se ejecutó el pilotaje del test de razonamiento lógico deductivo en las ciudades de Tegucigalpa y San Pedro Sula, seleccionando algunos grupos para que resolvieran el test para la consiguiente recolección de datos.

Metodológicos: El test de razonamiento lógico deductivo fue aplicado en el proceso general de admisión del año 2019 donde participaron 4181 personas a nivel nacional. De esta población se tomó una muestra 273 aspirantes la cual fue seleccionada por las autoridades de la UPNFM, como parte del proceso se le proporcionó a cada aspirante que formó parte de la muestra un cuadernillo que contenía el test de razonamiento lógico deductivo, el desarrollo de la prueba se efectuó por grupos. Sin embargo, es importante destacar que la prueba fue contestada de manera individual por cada aspirante. Además, los aspirantes disponían únicamente de 40 minutos para resolverlo.

Éticos: El aspirante brinda su aceptación para participar en el estudio piloto, sin que represente para él, alguna implicación o la existencia de conflicto de intereses. En consecuencia, la participación en el estudio no tuvo repercusión en el resultado obtenido por

el aspirante en el examen de admisión. Asimismo, los resultados obtenidos fueron recopilados en confidencialidad, donde los datos no se identificaron por nombres sino por códigos.

DEGT-UNAH

CAPÍTULO 5

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Análisis de distractores

Las pruebas de alto impacto como el test de razonamiento lógico deductivo, buscan hacer una separación entre los examinados que poseen mayor y menor aptitud, con el fin de seleccionar a los mejores candidatos (Morales, 2009). El test de razonamiento lógico deductivo está compuesto por 40 ítems de selección única. Después de realizar una minuciosa revisión de los mismos, se identificó que dos de los cuarenta ítems no poseían respuesta, en uno de los casos las cuatro opciones de respuesta eran distractores y en el segundo caso poseía más de una respuesta, por lo cual se excluyeron del estudio. Así que el análisis de los distractores se realizó con 38 de los 40 ítems. La tabla 2 muestra las cuatro opciones (A, B, C, D) por cada ítem, y el respectivo porcentaje de respuesta. Asimismo, proporciona la correlación biserial puntual. Finalmente, muestra los valores que dividen los datos en cuatro partes iguales o cuartiles (Q_1 , Q_2 , Q_3)

Tabla 2

Frecuencia de respuestas de acuerdo con los distractores y su ubicación en cuartiles del test de razonamiento lógico deductivo.

Ítem	Opciones de respuesta	Porcentaje de respuesta	punto Biserial	Q_1	Q_2	Q_3	
1	A	0.13	-0.32	0.24	0.12	0.12	0.02
	B**	0.75	0.3	0.55	0.73	0.83	0.95
	C	0.09	-0.25	0.14	0.12	0.05	0.03
	D	0.03	-0.16	0.07	0.03	0	0
2	A	0.11	-0.11	0.11	0.15	0.11	0.06
	B	0.31	-0.21	0.35	0.32	0.35	0.21
	C	0.31	0.22	0.21	0.17	0.38	0.51
	D**	0.27	-0.25	0.33	0.35	0.17	0.22

3	A	0.25	-0.2	0.29	0.27	0.24	0.19
	B**	0.23	0.21	0.1	0.22	0.21	0.43
	C	0.19	-0.16	0.23	0.2	0.21	0.13
	D	0.33	-0.16	0.38	0.32	0.33	0.25
4	A	0.12	-0.3	0.23	0.08	0.11	0.03
	B	0.09	-0.19	0.15	0.07	0.09	0.03
	C	0.36	-0.12	0.37	0.37	0.33	0.37
	D**	0.42	0.17	0.25	0.45	0.45	0.57
5	A**	0.63	0.14	0.52	0.52	0.77	0.75
	B	0.04	-0.01	0.02	0.07	0.03	0.05
	C	0.16	-0.2	0.21	0.22	0.12	0.1
	D	0.16	-0.24	0.23	0.2	0.08	0.11
6	A	0.4	-0.05	0.39	0.35	0.41	0.44
	B	0.26	-0.26	0.36	0.28	0.17	0.19
	C	0.33	0.03	0.24	0.37	0.39	0.35
	D**	0.01	-0.02	0.01	0	0.03	0.02
7	A	0.05	-0.15	0.07	0.05	0.06	0.02
	B**	0.59	0.26	0.4	0.57	0.64	0.79
	C	0.1	-0.18	0.14	0.12	0.09	0.05
	D	0.26	-0.33	0.38	0.27	0.21	0.14
8	A**	0.26	0.05	0.27	0.18	0.2	0.4
	B	0.01	-0.07	0.01	0.03	0.02	0
	C	0.05	-0.07	0.05	0.08	0.03	0.05
	D	0.66	-0.2	0.67	0.68	0.76	0.54
9	A	0.05	-0.2	0.08	0.05	0.02	0.03
	B**	0.77	0.22	0.62	0.75	0.86	0.9
	C	0.03	-0.22	0.07	0.03	0.02	0
	D	0.14	-0.22	0.23	0.15	0.11	0.06
10	A	0.11	-0.27	0.21	0.12	0.08	0.02
	B**	0.56	0.4	0.25	0.52	0.71	0.87
	C	0.04	-0.05	0.04	0.07	0.03	0.02

	D	0.29	-0.45	0.5	0.3	0.18	0.1
11	A	0		0	0	0	0
	B	0.01	-0.08	0.01	0.02	0	0
	C	0.62	-0.27	0.65	0.68	0.64	0.51
	D**	0.37	0.09	0.33	0.3	0.36	0.49
12	A	0.11	-0.32	0.23	0.12	0.05	0
	B	0.14	-0.25	0.23	0.15	0.12	0.05
	C**	0.66	0.32	0.42	0.58	0.79	0.92
	D	0.09	-0.2	0.13	0.13	0.05	0.03
13	A	0.08	-0.2	0.1	0.15	0.05	0.03
	B	0.43	-0.2	0.49	0.4	0.45	0.35
	C	0.08	-0.24	0.15	0.1	0.03	0.02
	D**	0.4	0.21	0.25	0.32	0.47	0.59
14	A	0.11	-0.35	0.24	0.1	0.03	0.02
	B	0.05	-0.23	0.11	0.07	0	0
	C**	0.8	0.36	0.6	0.75	0.94	0.98
	D	0.04	-0.23	0.06	0.07	0.03	0
15	A	0.03	-0.11	0.04	0.03	0.03	0
	B**	0.61	0.43	0.31	0.58	0.71	0.94
	C	0.05	-0.25	0.11	0.02	0.05	0
	D	0.31	-0.47	0.55	0.35	0.21	0.06
16	A	0.25	-0.27	0.35	0.25	0.26	0.1
	B	0.01	-0.23	0.04	0.02	0	0
	C	0.11	-0.33	0.23	0.1	0.06	0
	D**	0.63	0.32	0.39	0.63	0.68	0.9
17	A**	0.68	0.39	0.39	0.65	0.83	0.94
	B	0.09	-0.33	0.21	0.05	0.02	0.03
	C	0.18	-0.36	0.31	0.25	0.11	0.03
	D	0.04	-0.15	0.08	0.03	0.05	0
18	A	0.07	-0.23	0.12	0.1	0.02	0.02
	B	0.05	-0.21	0.1	0.03	0.05	0

	C	0.18	-0.31	0.29	0.17	0.2	0.03
	D**	0.7	0.3	0.49	0.7	0.74	0.95
19	A	0.03	-0.24	0.07	0.03	0.02	0
	B	0.08	-0.27	0.17	0.08	0.05	0
	C**	0.85	0.28	0.71	0.8	0.92	1
	D	0.04	-0.16	0.05	0.08	0.02	0
20	A	0.2	-0.2	0.27	0.27	0.11	0.13
	B	0.76	0.04	0.68	0.7	0.86	0.81
	C	0.04	-0.14	0.05	0.03	0.03	0.03
	D**	0.01	0.18	0	0	0	0.03
21	A	0.06	-0.19	0.1	0.1	0.03	0.02
	B**	0.7	0.33	0.46	0.68	0.74	0.98
	C	0.12	-0.31	0.21	0.15	0.09	0
	D	0.11	-0.29	0.23	0.05	0.11	0
22	A	0.16	-0.23	0.18	0.22	0.18	0.05
	B**	0.45	0.31	0.26	0.45	0.36	0.81
	C	0.16	-0.22	0.23	0.12	0.24	0.02
	D	0.22	-0.24	0.3	0.22	0.2	0.13
23	A	0.3	-0.46	0.51	0.35	0.23	0.05
	B**	0.62	0.44	0.32	0.58	0.73	0.95
	C	0.01	-0.1	0.01	0.03	0	0
	D	0.07	-0.3	0.15	0.03	0.05	0
24	A**	0.67	0.3	0.45	0.62	0.76	0.9
	B	0.16	-0.24	0.25	0.18	0.11	0.06
	C	0.02	0.03	0	0.02	0.05	0.03
	D	0.15	-0.41	0.29	0.17	0.09	0
25	A	0.11	-0.18	0.13	0.13	0.15	0.03
	B	0.03	-0.13	0.05	0.02	0.02	0.03
	C	0.01	-0.13	0.02	0	0	0.02
	D**	0.83	0.13	0.75	0.85	0.83	0.9
26	A	0.02	-0.21	0.07	0	0	0

	B	0.04	-0.18	0.08	0.05	0.02	0.02
	C	0.12	-0.21	0.17	0.1	0.09	0.11
	D**	0.81	0.19	0.68	0.83	0.89	0.87
27	A	0.13	-0.34	0.27	0.12	0.05	0.05
	B	0.45	0.08	0.3	0.43	0.59	0.54
	C	0.23	0.04	0.2	0.25	0.17	0.32
	D**	0.15	-0.15	0.19	0.13	0.2	0.08
29	A	0.03	0.05	0.02	0.02	0	0.08
	B**	0.13	0.11	0.1	0.1	0.11	0.24
	C	0.01	-0.09	0.02	0.02	0.02	0
	D	0.81	-0.22	0.82	0.87	0.86	0.68
30	A	0.16	-0.21	0.19	0.17	0.2	0.06
	B	0.07	-0.23	0.1	0.13	0.05	0.02
	C**	0.36	0.16	0.26	0.28	0.38	0.56
	D	0.4	-0.13	0.43	0.42	0.38	0.37
32	A	0.19	-0.14	0.2	0.22	0.2	0.13
	B**	0.13	-0.14	0.19	0.13	0.06	0.11
	C	0.61	0.06	0.46	0.6	0.71	0.71
	D	0.04	-0.13	0.1	0.02	0.03	0.02
33	A**	0.81	0.32	0.6	0.85	0.88	0.98
	B	0.11	-0.36	0.26	0.07	0.05	0.02
	C	0.05	-0.17	0.07	0.07	0.08	0
	D	0.01	-0.18	0.04	0.02	0	0
34	A	0.6	-0.44	0.75	0.75	0.58	0.29
	B	0.02	-0.12	0.05	0.02	0	0.02
	C	0.01	-0.13	0.02	0	0.02	0
	D**	0.36	0.35	0.17	0.22	0.39	0.7
35	A	0.02	-0.12	0.05	0.02	0	0
	B	0.01	-0.18	0.05	0	0	0
	C**	0.84	0.33	0.6	0.92	0.97	0.97
	D	0.12	-0.37	0.29	0.07	0.03	0.03

36	A	0.05	-0.21	0.11	0.05	0.02	0.02
	B	0.09	-0.18	0.11	0.15	0.11	0
	C	0.46	-0.01	0.37	0.4	0.55	0.56
	D**	0.38	-0.02	0.38	0.4	0.33	0.43
37	A**	0.57	0.31	0.29	0.6	0.65	0.83
	B	0.03	-0.1	0.06	0.02	0.02	0.02
	C	0.14	-0.21	0.21	0.13	0.12	0.06
	D	0.23	-0.34	0.38	0.25	0.18	0.08
38	A	0.62	-0.21	0.64	0.67	0.62	0.54
	B	0.25	-0.02	0.21	0.27	0.27	0.27
	C**	0.02	0.02	0.04	0	0	0.05
	D	0.09	0.03	0.07	0.07	0.11	0.11
39	A	0.16	-0.34	0.31	0.17	0.12	0.02
	B	0.09	-0.29	0.19	0.07	0.05	0.02
	C**	0.66	0.41	0.33	0.63	0.79	0.97
	D	0.07	-0.22	0.12	0.12	0.05	0
40	A	0.08	-0.23	0.11	0.13	0.05	0.02
	B	0.18	-0.25	0.25	0.25	0.15	0.05
	C	0.27	-0.14	0.27	0.28	0.32	0.19
	D**	0.45	0.23	0.31	0.33	0.47	0.75

Nota: Q₁, Q₂, Q₃= partición de la población según cuartiles.

** Respuesta correcta.

La tabla anterior muestra el comportamiento de las distintas opciones de respuesta para cada ítem, permitiendo clasificarlos en tres grupos: El primero, está compuesto por los ítems 3, 6, 8, 11, 20, 27, 29, 32, 36 y 38, en los cuales se observa que el porcentaje de respuesta de la alternativa correcta, es menor que el porcentaje de una o más de las opciones incorrectas o distractores. Se aprecia, además, que no existe diferencia entre los distintos cuartiles. También se contempla, que el porcentaje de aspirantes que contesta correctamente es mayor para el primer cuartil que para los cuartiles segundo y tercero; y en algunos de los casos, sobre los que se ubican en el cuartil superior. Con respecto a la correlación punto biserial que se utilizó como coeficiente de discriminación, se observa que los ítems tienen

una baja integración con la prueba, dado que la mayoría de los ítems que pertenecen a este grupo poseen correlaciones negativas o muy cercanas a cero. Es decir, que los aspirantes con baja puntuación en el test contestan correctamente el ítem por sobre los aspirantes con mejor puntuación (Medina Paredes, et al., 2019). Lo anterior evidencia que estos ítems discriminan de forma negativa, de modo que los reactivos bajo estos parámetros, deben ser revisados o eliminados (Lewis R., 2003).

El segundo grupo está formado por los ítems 2, 4, 5, 7, 13, 14, 22, 25, 26, 30, 33, 34, 35, 37 y 40, en los cuales se observa que la media o porcentaje de respuesta de la alternativa correcta es mayor que la media de los distractores, excepto en los ítems 13, 30 y 34 en los que existe un distractor con una media de respuesta mayor a la alternativa correcta. De igual modo, todos los ítems presentan comportamiento diferente entre los cuartiles; aunque no de una manera óptima. Ahora bien, los examinados que pertenecen al cuartil superior, contestan correctamente el ítem por sobre aquellos que se ubican en los cuartiles inferiores. También se observa que, en la mayoría de los ítems, la dificultad oscila entre media y relativamente difícil (Gómez López, et al, 2020), en relación a la correlación punto biserial los ítems 14, 22, 33, 34, 35, 37, 40 poseen una correlación aceptable, sin embargo los ítems 2, 4, 5, 7, 13, 25, 26, 30 disponen de una pobre integración con el test, es decir, que el índice de discriminación es bajo (Rodríguez ,et al., 2018). Las características antes mencionadas representan algunos indicativos necesarios que permiten establecer la calidad de un ítem. No obstante, es preciso realizar otros análisis para determinar si los ítems son adecuados o no, desde el punto de vista psicométrico (Muñiz y Fonseca Pedrero, 2019).

Finalmente, los ítems 1, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24 y 39, que pertenecen al tercer grupo, poseen una distribución suficientemente adecuada. Se observa también, que el porcentaje de aspirantes que seleccionaron las opciones incorrectas, se distribuyen de manera semejante. Es importante resaltar la evidente disparidad entre los distintos cuartiles, detalle que resulta muy valioso en las pruebas de alto impacto. Referente a la correlación punto biserial la mayoría de los ítems poseen una excelente correlación, exceptuando el ítem 9 y 19 (De las fuentes-Lara, et al, 2021). Los ítems antes mencionados, presentan algunas cualidades que constituyen incuestionables muestras de validez relacionadas con su análisis. (Bonilla Asalde, et al, 2020), por lo cual se esperaría que dichos ítems formen parte de la escala. No obstante, se requiere llevar a cabo otros análisis que confirmen dicho supuesto.

Tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores, según la literatura, el primer grupo de ítems debe ser revisado o descartado; el segundo y tercer grupo de ítems, según el análisis de distractores, evidencian un comportamiento adecuado y optimo respectivamente. En consecuencia, y para efecto de este estudio, se determinó descartar los ítems del primer grupo.

5.2 Validez de constructo

5.2.1 Análisis factorial exploratorio

El análisis factorial exploratorio es el método estadístico más utilizado para estudiar la estructura de los constructos y su validez; razón por la cual se ha aplicado en la presente investigación con el fin de determinar la validez de constructo del test de razonamiento lógico deductivo.

Se ejecutó el análisis factorial con 28 ítems, ya que 10 de los mismos fueron eliminados debido a las razones antes mencionadas. Para llevar a cabo dicho análisis, se verificó el supuesto de normalidad univariada mediante la técnica estadística Kolmogorov-Smirnov, planteando como hipótesis nula que la población posee una distribución normal. Sin embargo, el ($p\text{-valor} < 0.05$) evidencia que no se cumple el supuesto de normalidad univariada. De igual forma se verificó el supuesto de normalidad multivariada. La tabla 3 muestra los índices de Mardia para la asimetría y curtosis multivariada; tales valores indican que no se puede aceptar la normalidad multivariada debido a que la curtosis posee un $p\text{-valor} < 0.05$ (González. N. et al., 2006). Por lo anterior, se justifica recurrir a métodos alternativos de máxima verosimilitud para el análisis factorial exploratorio, tales como el de correlaciones tetracóricas (Fernando, 1996).

Tabla 3*Análisis de curtosis y simetría multivariante (24 ítems)*

	Coeficiente	Estadístico	gl	P
Simetría	112.910	5137.395	4060	1
Simetría corregida para muestras pequeñas	112.910	5197.775	4060	1
Curtosis	850.327	2.082		0.0187**

Nota: gl=grados de libertad, **Significativo a 0.05

Adicionalmente, para determinar la aplicabilidad del análisis factorial se efectuó la prueba de medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. El resultado mostró que el valor de KMO era 0.89, el cual se considera muy aceptable (Frías-Navarro y Pascual Soler, 2012). Asimismo, revela que la matriz de correlaciones es apropiada para efectuar dicho análisis (Lunde, et al., 2020). De la misma forma, la prueba de esfericidad de Bartlett muestra significancia estadística (3014.5; gl=378; p=0.00001) avalando la existencia de correlaciones significativas entre variables (Robles Mori, 2020). Y de esa forma se evidencia la factibilidad de realizar el análisis factorial.

Para determinar el número de factores se utilizó el programa Factor, primero se realizó el AFE sin establecer el número de factores a extraer y empleando el método de rotación promin. Como resultado, se identificó la presencia de un único factor, puesto que los demás, explican un porcentaje muy bajo de la varianza. Posteriormente, se efectuó nuevamente el AFE definiendo el número de factores a extraer (en este caso 1 factor) donde el porcentaje de varianza explicada es del 23.64%; el índice de bondad de ajuste GFI=0.88, por su parte el índice de ajuste comparativo CFI=0.92, por su parte el error cuadrático medio de aproximación por grado de libertad RMSEA =0.06 el cual indica un ajuste razonable (Morata Ramirez, et al., 2015). La raíz cuadrada media de residuos RMSR=0.10. Los índices de bondad de ajuste con valores mayores a 0.90 se considera que ajustan bien al modelo; y aquellos inferiores a 0.90 indican la necesidad de revisar dicho modelo (Mola, et al., 2013). Sin embargo, valores superiores a 0.8 son aceptables para el índice de ajuste GFI o índice

gamma según Hair et al. (2004) citado en (Castilla Cabello, et al., 2015). Los ítems con carga factorial menor a 0.4 fueron eliminados, dado que esto no afecta la validez de contenido.

La tabla 4 muestra la matriz factorial y comunales extrayendo un factor. Aparecen marcadas en negrita las cargas factores mayores o iguales a 0.4 proporcionados por Factor 10.10.03. La varianza explicada es de 5.84.

Tabla 4

Matriz de cargas factoriales

Variable	Factor	Comunalidad
Ítem_01	0.456	0.208
Ítem_02	0.301	0.09
Ítem_04	0.178	0.032
Ítem_05	0.239	0.057
Ítem_07	0.368	0.135
Ítem_09	0.346	0.12
Ítem_10	0.546	0.298
Ítem_12	0.499	0.249
Ítem_13	0.283	0.08
Ítem_14	0.596	0.355
Ítem_15	0.665	0.442
Ítem_16	0.387	0.15
Ítem_17	0.628	0.394
Ítem_18	0.451	0.203
Ítem_19	0.493	0.243
Ítem_21	0.484	0.234
Ítem_22	0.444	0.197
Ítem_23	0.667	0.445
Ítem_24	0.483	0.233
Ítem_25	0.19	0.036
Ítem_26	0.328	0.108

Ítem_30	0.255	0.065
Ítem_33	0.542	0.294
Ítem_34	0.415	0.172
Ítem_35	0.572	0.327
Ítem_37	0.463	0.215
Ítem_39	0.591	0.35
Ítem_40	0.332	0.11
Porcentaje de varianza explicada: 23.64%.		

La unidimensional del test implica la existencia de un único constructo. Es decir, que las respuestas de los ítems se basan en un solo atributo. Por lo tanto, la comunalidad del ítem evidencia la proporción de la varianza en las puntuaciones del ítem, la cual se explica por el factor extraído.

También se realizó un estudio de independencia local utilizando los estadísticos estandarizados respectivos (Local Dependency, LD- χ^2) expuestos por Chen y Thissen (1997) cuyo objetivo consiste en efectuar una comparación entre las frecuencias observadas y las esperadas; estableciendo, además, que valores arriba de $|10.0|$ determinan la existencia de dependencia local. Al respecto, la tabla 5 muestra el resultado del análisis en los ítems del test de razonamiento lógico deductivo; de modo que se acepta la hipótesis de independencia local, ya que ninguno de los valores absolutos es mayor a $|10.0|$. Por lo tanto, se confirma la probabilidad de que la respuesta de un ítem en particular, no está supeditada a la respuesta de otro. Es decir, que no existe otro factor estadísticamente significativo distinto al razonamiento lógico deductivo que intervenga en la estimación de la variable latente (Attorresi, et al., 2009).

Tabla 5*Análisis de independencia local*

		Marginal																
Item	Etiqueta	χ^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	rl_01	0																
2	rl_10	0	-0,7															
3	rl_12	0	-0,7	-0,2														
4	rl_14	0	1,5	-0,4	-0,5													
5	rl_15	0,1	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5												
6	rl_17	0	-0,3	-0,3	-0,0	0,2	-0,6											
7	rl_18	0	0,5	2	-0,7	0,1	1,4	-0,2										
8	rl_19	0	-0,5	-0,0	0,8	-0,7	-0,6	0,4	-0,7									
9	rl_21	0	-0,7	-0,5	-0,4	0,2	0,8	1,1	-0,7	1,9								
10	rl_22	0	-0,5	-0,2	-0,2	1,2	-0,6	2,3	-0,3	1,8	-0,7							
11	rl_23	0,1	-0,2	0,7	-0,6	-0,4	-0,3	0,4	-0,5	0,2	-0,1	-0,6						
12	rl_24	0	-0,7	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	0,1	1,4	-0,2	-0,6	0,7					
13	rl_33	0	0,4	-0,7	1,3	-0,3	-0,5	-0,5	1	0,5	-0,0	0,1	-0,4	-0,6				
14	rl_34	0	-0,3	-0,6	-0,7	-0,6	-0,2	0,9	1,9	-0,6	-0,4	-0,4	-0,6	1,9	-0,7			
15	rl_35	0	-0,7	-0,3	-0,6	0,1	2,2	-0,7	1,3	-0,3	2,3	1,4	-0,2	-0,6	-0,7	-0,2		
16	rl_37	0	-0,7	-0,6	-0,5	1,2	-0,6	-0,4	0	-0,6	2	-0,6	2,5	-0,2	0,1	-0,7	-0,7	
17	rl_39	0	-0,7	-0,5	0,2	0,8	0,5	-0,6	-0,2	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	1,7	-0,2	-0,5	-0,6

Con respecto al parámetro de localización θ , éste se encuentra en el intervalo de -3 a 3; es decir que la dificultad para contestar correctamente el ítem, oscila aproximadamente en cero, con una probabilidad de acierto cercana a 0.5. En general, la dificultad de los 17 ítems se encuentra entre 2 y 0.6.

La figura 1 muestra la curva de información total del test observándose que la escala concentra dicha información en el intervalo de -3 a 1, cuyo punto de inflexión es aproximadamente -1, en otras palabras, es en este rango donde se encuentran la mayoría de los aspirantes. La figura 2 muestra la curva característica del test, en la que se aprecia la relación existente entre la puntuación verdadera o la puntuación total de un test y la habilidad que posee un aspirante, en este caso aspirante con una habilidad de 1 obtuvieron una puntuación de 15 aproximadamente (Matas Terrón, 2010).

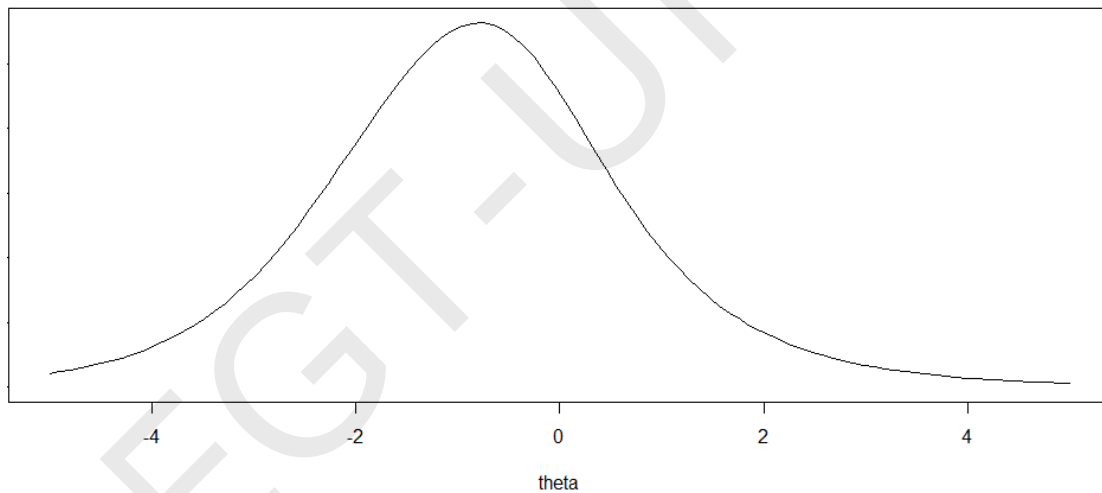


Figura 1 Curva de información

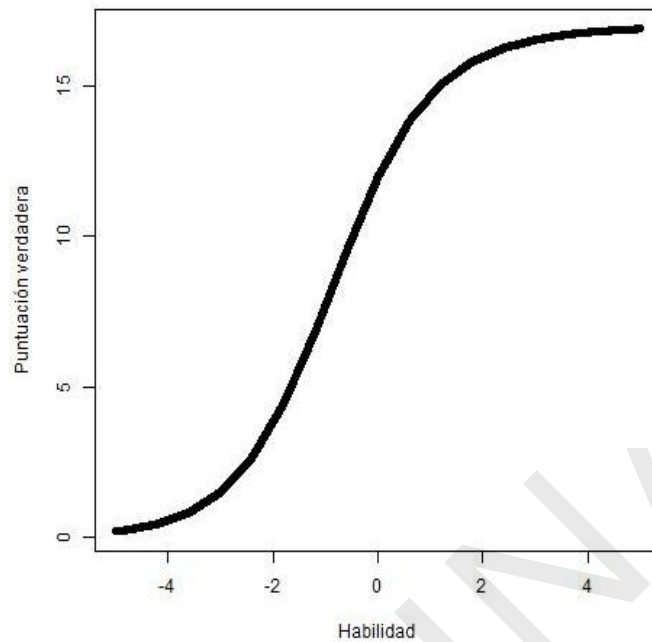


Figura 2 Curva característica del test

Los 17 ítems resultantes del análisis, resultan representativos con respecto a la tabla de especificaciones. Sin embargo, no son suficientes para conformar un test final; por lo anterior se considera necesario la creación de mayor cantidad de ítems que permitan mejorar los índices de ajuste del modelo; y que, además, alimenten las reglas de inferencia menos representadas en los ítems resultantes. Por otro lado, dado que los mismos se distribuyen mayormente en la parte inferior de la escala, se requiere la construcción y pilotaje de nuevos ítems que se distribuyan en el segmento superior de la escala. No obstante, es importante hacer notar que los ítems resultantes de este estudio, son considerados buenos desde el punto de vista psicométrico.

5.3 Análisis desde la teoría clásica de los test

Una vez efectuado el análisis factorial Exploratorio, se procedió a realizar el análisis de los parámetros de los ítems desde el punto de vista de la Teoría Clásica de los Test

La tabla 6 muestra el índice de dificultad representado por la media, o media de respuesta correcta con su respectiva desviación estándar. Señala, también, la correlación biserial puntual interpretada como el índice de discriminación. Indica, además, la media y la varianza en el caso de eliminar el elemento. A la vez que evidencia la correlación, y el Alfa de Cronbach.

Tabla 6

Análisis de los Ítems desde la TCT

Ítem	Media	Desviación estándar	Biserial puntual	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación de total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1	0.75	0.433	0.349	10.55	11.955	0.307	0.769
10	0.56	0.497	0.471	10.73	11.402	0.421	0.760
12	0.66	0.475	0.386	10.64	11.710	0.347	0.766
14	0.80	0.399	0.418	10.49	11.920	0.357	0.766
15	0.61	0.488	0.498	10.68	11.224	0.489	0.755
17	0.68	0.467	0.453	10.62	11.510	0.421	0.760
18	0.70	0.458	0.348	10.59	11.867	0.313	0.769
19	0.85	0.358	0.318	10.45	12.145	0.316	0.769
21	0.70	0.459	0.374	10.60	11.749	0.350	0.766
22	0.45	0.499	0.365	10.84	11.714	0.322	0.769
23	0.62	0.486	0.505	10.67	11.338	0.455	0.757
24	0.67	0.472	0.365	10.63	11.756	0.335	0.767
33	0.81	0.393	0.377	10.49	12.030	0.322	0.768
34	0.36	0.479	0.380	10.94	11.989	0.254	0.774

35	0.84	0.365	0.382	10.45	12.043	0.350	0.766
37	0.57	0.496	0.363	10.73	11.581	0.366	0.765
39	0.66	0.476	0.460	10.64	11.525	0.406	0.762

Al examinar cada uno de los ítems se observa que 16 de los 17, se consideran medianamente difíciles; es decir, medias de respuesta o porcentajes de respuesta correcta, iguales o superiores a 0.40, excepto el ítem 34. Según Backhoff Escudero, et al.(2000) el primer grupo corresponde a ítems con dificultad media hasta altamente fáciles, mientras que el 34 se encuentra en el límite de dificultad media hasta ítems altamente difíciles.

Se utilizó la correlación ítem total corregida para determinar la fiabilidad (Carrasco Marín, et al., 2020). Al efectuar este análisis, se observa una buena discriminación en los ítems 1, 12, 14, 18, 19, 21, 22, 24, 33, 34, 35 y 37 ; y una discriminación excelente en los ítems 10, 15, 17, 23 y 39 (Tapia Bernabé y González Mejía, 2018).

Se empleó la correlación biserial puntual para determinar la discriminación de los ítems, debido a la naturaleza dicotómica de los datos. Su valor oscila entre 1 y 1 (Palmer, et al., 2000). Al respecto, se observa que los ítems 1, 12, 18, 19, 21, 22, 24, 33, 34, 35 y 37 presentan una buena discriminación; su dificultad oscila entre medianamente fáciles y fáciles, excluyendo los ítems 22 y 34 cuya dificultad, respectivamente, es alta y muy alta. Los reactivos ubicados en esta categoría son buenos, y deben formar parte de la escala; aunque con posibilidades de mejora. Ahora bien, los ítems 10, 14, 15, 17, 23 y 39 señalan una discriminación excelente (Baladrón, et al., 2017). Presentan una dificultad mayor o igual a 0.56 , indicando que son ítems fáciles, pero discriminan muy bien, por lo cual deben conservarse dentro de la escala (González Vargas, et al., 2017).

5.4 Análisis de los parámetros desde la TRI

Para cumplir con el objetivo tres de nuestra investigación se determinaron los parámetros de los ítems del test de razonamiento lógico deductivo desde el marco de la Teoría de Respuesta al ítem. Para ello, se utilizó el modelo logístico de dos parámetros con los 17 ítems que han superado todos los procesos estadísticos analizados hasta este momento. La tabla 7 muestra la estimación del parámetro localización (b) y discriminación (a), asimismo el estadístico chi-cuadrado (χ^2), los grados de libertad (gl) y el p-valor.

Tabla 7*Análisis de los parámetros de los ítems desde la TRI*

Nº	Ítem	<i>a</i>	<i>B</i>	χ^2	gl	p
1	1	0.96 (0.22)	-1.37 (0.27)	7.60	12	0.816
2	10	1.29 (0.23)	-0.29 (0.12)	4.24	11	0.963
3	12	1.00 (0.20)	-0.81 (0.18)	14.39	11	0.212
4	14	1.38 (0.29)	-1.35 (0.21)	13.36	11	0.270
5	15	1.77 (0.31)	-0.43 (0.10)	4.77	9	0.854
6	17	1.52 (0.28)	-0.73 (0.12)	18.15	10	0.052
7	18	0.90 (0.20)	-1.13 (0.24)	11.68	12	0.473
8	19	1.24 (0.29)	-1.76 (0.31)	13.29	11	0.274
9	21	1.03 (0.21)	-1.01 (0.20)	10.62	11	0.477
10	22	0.87 (0.18)	0.23 (0.16)	17.90	11	0.084
11	23	1.54 (0.28)	-0.49 (0.11)	8.35	11	0.683
12	24	1.03 (0.21)	-0.83 (0.18)	7.93	12	0.791
13	33	1.24 (0.27)	-1.49 (0.25)	12.89	11	0.303
14	34	0.68 (0.17)	0.96 (0.28)	12.20	11	0.351
15	35	1.42 (0.32)	-1.57 (0.24)	15.89	10	0.103
16	37	1.00 (0.20)	-0.35 (0.14)	11.17	11	0.431
17	39	1.23 (0.23)	-0.69 (0.14)	7.64	11	0.746

Nota: Entre paréntesis error estándar.

Los resultados correspondientes al parámetro *b* oscilan entre 1.76 y 0.96, valores que según Reise y Waller (1990) citados en Abal, et al.(2013) son considerados aceptables, puesto que se encuzentran dentro del intervalo ± 2 . Con respecto al parámetro *a*, la discriminación más baja es 0.68 y la más alta 1.77. De acuerdo con Baker (2001) citado en Abal, et al. (2013) estos valores representan una discriminación de moderada a alta.

5.5 Fiabilidad de las puntuaciones del Test de razonamiento lógico deductivo

El análisis de fiabilidad se realizó por dos vías: Primero, mediante el uso del programa Jamovi 1.8.2 para determinar el Coeficiente Omega de McDonald, obteniendo como resultado 0.77. Segundo, a través del programa RStudio, para calcular el alfa ordinal, alcanzando un coeficiente de 0.87. El valor obtenido tanto para el coeficiente Omega de McDonald como para el Alfa Ordinal indica una buena consistencia interna (Campo-Arias y Oviedo, 2008). Se muestran ambos resultados, dado que los dos coeficientes se adaptan a la naturaleza dicotómica de los ítems.

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN

El crecimiento acelerado de la ciencia y la tecnología; el mundo tan cambiante en el que se desenvuelven las nuevas generaciones; las demandas de un campo laboral cada vez más exigente; el requerimiento de profesionales altamente competitivos; y considerando además que la demanda de estudiantes que desean ingresar, sobrepasa la oferta de las instituciones; imponen a los centros de Educación Superior ser más rigurosas en cuanto a su gigantesco desafío. Por tal razón se han implementado los procesos de admisión como mecanismos de ingreso.

En Honduras, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, son las dos instituciones de carácter estatal que aplican exámenes dentro de sus procesos de admisión. Como se hizo referencia al inicio de este trabajo, La UPNFM cuenta, desde hace varios años con su propia batería de test de aptitud académica, y actualmente está construyendo el test de razonamiento lógico deductivo con el propósito de medir dicha habilidad en sus aspirantes.

La finalidad de esta investigación radica en efectuar un estudio de validación del test de razonamiento lógico deductivo de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Se considera dentro de sus objetivos: Realizar un análisis de distractores de los ítems orientados a determinar la calidad de los mismos. Establecer la dimensionalidad del test. Identificar los parámetros de los ítems en el marco de la teoría clásica de los test y desde la teoría de respuesta al ítem. Y, definir la fiabilidad de las puntuaciones obtenidas en la aplicación del test de razonamiento lógico deductivo

El análisis de distractores dividió los ítems en tres grupos. En el primero, los ítems discriminan de forma negativa, por lo que se decidió eliminarlos. En el segundo, los reactivos presentan diferencias entre los distintos cuartiles. Asimismo, los examinados que pertenecen al cuartil superior contestan correctamente el ítem por sobre aquellos que pertenecen a cuartiles inferiores, lo cual se califica como una característica deseable. Por lo que estos ítems fueron seleccionados para mantenerlos en el test. Finalmente, en el tercer grupo, la respuesta correcta es la opción más frecuente, y los examinados se distribuyen por distractor de manera

casi uniforme; observándose, además una evidente disparidad entre los grupos según cuartil, objetivo perseguido por las pruebas de alto impacto y que permite distinguir entre los estudiantes con mayor y menor habilidad; por ello, estos ítems también se conservaron en el test.

En el presente estudio, se encuentra que la mayoría de los ítems respondieron a la opción correcta y dos distractores; estos resultados son semejantes a los obtenidos en otras investigaciones donde al menos un distractor no es funcional, tal como la realizada por Jurado-Núñez, et al. (2013) la cual reveló que aunque los ítems fueron contruidos con cinco opciones de respuesta. Al final, fueron trabajados con tres opciones de respuesta (la correcta y dos distractores) evidenciando dos distractores no funcionales.

Algunos autores como Tarrant, et al, (2009) recomiendan la eliminación de los distractores no funcionales, o bien, el reemplazo por opciones mas plausibles. Se recomienda, en cambio, realizar una revisión exhaustiva del distractor antes de ser descartado; al igual que la redacción de mayor cantidad de ítems puesto que, se eliminaron diez que discriminaban de manera negativa, es decir, que aspirantes con mayor habilidad seleccionan la opción incorrecta, en vez de ser elegida por aquellos que poseen menor habilidad.

Para determinar la validez de constructo se realizó un análisis factorial exploratorio a través del cual se identificó un factor formado por 17 ítems de los 40 originales, cuyos pesos factoriales oscilan entre 0.415 y 0.667. Lo anterior señala la existencia de una buena correlación entre cada uno de los ítems y el factor. El porcentaje de la varianza explicada es de 23.64%, el cual es considerado bajo, con respecto al porcentaje de varianza explicada del 60%, calificado como satisfactorio en las ciencias sociales, según Hair et al., (2004) citado en Frías-Navarro, D. y Pascual Soler, M.,(2012).

Ahora bien, el tener un porcentaje de varianza explicado del 23.64% no significa que la escala sea mala. Nuestra investigación presenta una condición moderada, con comunalidades entre 0.17 y 0.44, con un número de variables en el factor de 17 ítems y una muestra de 273 casos (Lloret-Segura, et al., 2014). Sin embargo, esta condición es considerablemente mejorable. Por lo cual se recomienda crear ítems que describan el constructo con la mayor exactitud posible; e incluirlos en la escala; de esa manera se logre incrementar las comunalidades, y se propicie el aumento de la varianza explicada y por lo tanto la disminución del error.

Con relación a los índices que determinan la calidad del ajuste en el análisis factorial (bondad de ajuste, GFI=0.88; índice de ajuste comparativo, CFI=0.92; error cuadrático medio de aproximación por grado de libertad, RMSEA =0.06; raíz cuadrada de la media de residuos cuadrados, RMSR=0.10), si bien es cierto, no todos alcanzan los valores deseables (Castilla Cabello, et al., 2015) éstos revelan un ajuste aceptable, aunque mejorable. Sin embargo, es importante destacar que los 17 ítems no presentan dependencia local, puesto que muestran valores absolutos para el índice χ^2 muy por debajo de |10.0|. La información anterior permite confirmar que los ítems analizados cumplen con los supuestos básicos de la TRI, ya que miden una variable latente; logran el supuesto de unidimensionalidad y cumplen con la independencia local (Matas Terrón, 2010. Dado que en la literatura no se encontraron estudios sobre el análisis del razonamiento lógico desde el punto de vista de silogismos, no fue posible establecer comparación de los resultados obtenidos.

Con respecto a la estimación de parámetros, se realizó por ambas teorías. En la teoría clásica de los test se observa que los ítems poseen dificultad media dado que la media de respuesta es mayor o igual a 0.4, exceptuando al ítem 34. Asimismo, los ítems presentan una buena discriminación y una muy buena fiabilidad ya que gozan de valores mayores o iguales a 0.3. Por otra parte, en la Teoría de Respuesta al ítem, se observa que el parámetro de localización se encuentra en el intervalo de -1.76 y 0.96. El dato anterior permite saber que el conjunto de ítems brinda mejor información sobre los sujetos que se ubican en la parte inferior de la escala; o sea de aquellos que poseen menor habilidad. Si el test utilizado es de alto impacto, como el que se aplica para seleccionar a los mejores, significa que este resultado del análisis no es tan bueno, puesto que no se refiere a los más aptos (Prieto y Delgado, 2010). Por lo cual se sugiere la creación de mayor cantidad de ítems que permitan cubrir un rango más amplio en la parte superior de la escala. Ahora bien, con referencia al parámetro a , éste muestra una alta discriminación.

Asimismo, se realizó el análisis de fiabilidad por dos vías. Primero se calculó el Coeficiente Omega de McDonald (0.77). Dicho coeficiente trabaja con cargas factoriales, permitiendo obtener el nivel de fiabilidad real (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017). Posteriormente, se calculó El Alfa ordinal (0.87) el cual utiliza la matriz de correlaciones tetracóricas para datos dicotómicos; por tal razón es un mejor estimador del coeficiente de fiabilidad para datos binarios (Gadermann, Guhn, y Zumbo, 2012). Tanto el Coeficiente

Omega de McDonald como el Alfa Ordinal nos permiten determinar la fiabilidad a través del método de consistencia interna. Así que luego de la aplicación del análisis por las vías ya mencionadas, los resultados de las puntuaciones, demostraron que el test de razonamiento lógico deductivo, posee una buena consistencia interna.

Por otra parte, al hacer referencia a las limitaciones de la investigación, la más importante se relaciona con la carencia de estudios de esta índole en el ámbito nacional, lo que impide contar con un antecedente que permita establecer comparaciones de resultados, por ejemplo. Sin embargo, tal limitación se convierte en una fortaleza, puesto que el presente trabajo constituye una brecha significativa para futuras investigaciones sobre un tema que reviste tanta relevancia en el campo de la educación superior. Además, no se logró contar con la información de las variables sociodemográficas de los aspirantes que conformaron la muestra del estudio.

Por último, de los 40 ítems que formaban parte del test, 17 tuvieron un buen ajuste al modelo logístico de dos parámetros. Los ítems brindan información relevante sobre el constructo medido y a su vez funcionan como modelo para la creación de nuevos ítems. Asimismo, los resultados revelan que los 17 ítems que ajustaron adecuadamente al modelo brindan información en los niveles medios y bajos de la escala.

Adicionalmente, se recomienda la construcción de ítems, los que una vez sometidos al pilotaje y análisis posteriores, faciliten la alimentación de la escala; obteniendo de esta manera, una muestra representativa del constructo para la elaboración del test final. Además, se sugiere a la UPNFM seguir impulsando y apoyando este tipo de estudios con el objetivo de contar con instrumentos que cumplan con los más altos estándares psicométricos.

Finalmente, agradezco infinitamente a la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán por brindar el espacio, la confianza y la oportunidad de realizar el estudio de validación del test de razonamiento lógico deductivo. Por proveerme los datos necesarios, el apoyo y los recursos necesarios, sin los cuales no hubiera sido posible la realización de esta tarea. Actualmente dicho test se encuentra en la fase de construcción, específicamente en el estudio piloto; esperando que en un corto plazo se cuente con el test final de razonamiento lógico deductivo. Esperamos que sea éste el insumo principal para nuevos y valiosos estudios en este campo, incorporando aportes significativos en el área de la psicometría.

REFERENCIAS

- Abal, F., Lozzia, G., Aguerri, M., Galibert, M. y Attorresi, H. (2010). La escasa aplicación de la teoría de respuesta al ítem en test de ejecución típica. *Revista colombiana de psicología*, 19(1), 111-122.
- Abal, Facundo , J. P., Lozzia, Gabriela. y Blum, G. (2013). *Modelos logísticos de la TRI aplicados a un test que mide el afecto hacia la matemática en estudiantes de psicología*. Buenos Aires.
- Acevedo Díaz, J. A. y Oliva Martínez, J. M. (2002). Validación y aplicaciones de un test de razonamiento logico. *Revista de psicología general y aplicada*, 48(3), 339-351. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2161437>
- Agnelli Faggioli, A. y Matos De Nouel, I. A. (Enero-Junio de 2020). Formalidades necesarias del acta de mediación como instrumento de la cultura de paz, aplicando lógica del razonamiento deductivo. *Revista CES Derecho.*, 11(1), 104-116.
- Álvarez Merino, P., Requena Hernández, C. y Salto Alemany, F. (2018). Variables de Medida para el Razonamiento Deductivo. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 4, 59-75. Obtenido de <https://www.aidep.org/sites/default/files/2018-10/RIDEP49-Art5.pdf>
- Arboleda, J. C. (2013). *Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión*. Boletín virtual Redipe 824.
- Arévalo, D. y Padilla, C. (2016). Medición de la confiabilidad del aprendizaje del programa Rstudio mediante Alfa de Cronbach. *Revista Politécnica*, 37(2).
- Arias Vivanco, G. E. (2018). La lectura crítica como estrategia para el derarrollo del pensamiento lógico. *Revista de educación y pensamiento*, 17-27.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1982, 20 de Enero). *Constitución Política de Honduras*. Diario Oficial la Gaceta. Obtenido de

<http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/ConstitucionRepublicaHonduras.pdf>

- Attorresi, H., Lozzia, G., Abal, F., Galibert, M. y Aguerri, M. (2009). Teoría de Respuesta al Ítem. Conceptos básicos y aplicaciones para la medición de constructos psicológicos. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, XVIII(2), 179-188.
- AVANZA. (2017). *Estudio sobre las barreras de acceso y culminación en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: FHI360.
- Baladrón, J., Sánchez-Lasheras, F., Villacampa, T., Romeo-Ladrero, J., Jiménez-Fonseca, P., Curbelo, J. y Fernández-Somoano, A. (2017). Propuesta metodológica para la detección de preguntas susceptibles de anulación en la prueba MIR. Aplicación a las convocatorias 2010 a 2015. *FEM*, 161-175.
- Banco Central de Honduras. (2013). *Honduras en cifras 2010-2012*. Tegucigalpa.
- Banco Central de Honduras. (2018). *Honduras en cifras 2015-2017*. Tegucigalpa, Honduras.
- Banco Central de Honduras. (2020). *Honduras en cifras 2017-2019*. Tegucigalpa.
- Beltrán Martínez, B., Cervantes Márquez, A. P. y Hernández Hernández, V. E. (2015). Diseño de un sistema de validación de reactivos con base al constructivismo. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1-15.
- Bezanilla Albisua, M. J., Poblete Ruiz, M., Fernández Nogueira, D., Arranz Turnes, S. y Campo Carrasco, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos XLIV*, 89-113.
- Blanco Villaseñor, Á. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de Psicología*(43), 5-32.
- Bonillo, A. (2013). *Análisis de los ítems*. Cataluña: FUOC.

- Bont P, M. (2005). Orden Medieval: Origen de la Universidad y Medicina del Medioevo. *Comunidad y Salud*, 3(1), 37-51. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3757/375740824006.pdf>
- Bosco Bernal , J. (2001). La educación superior en Panamá: situación, problemas y desafíos. *Theorethikos*, 2, 1-56. Obtenido de <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/artpma/educacionsuperior>
- Bravo Mancero, P. y Urquizo Alcivar, A. M. (2016). Razonamiento lógico abstracto e inteligencia emocional: trayectorias en la formación de estudiantes universitarios. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 179-208.
- Bula, R., y Larriva, M. (2019). Una mirada al comportamiento de la matrícula, universidad de Panamá. *REVISTA SABERES APUDEP*, 2(2), 15-20.
- Bustamante, H. R. (2019). Perfil socioeconómico del estudiante de educación superior de Honduras en el siglo XXI. *Revista Economía y Administración*, 10(1), 91-114.
- Calderon Padilla, R. (2011). El crecimiento y desarrollo de la educación superior en Honduras, una perspectiva. *Innovación Educativa*, 11(57), 81-89. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179422350010.pdf>
- Campo-Arias, A. y Oviedo, H. (2008). Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831-839.
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., y Sanz Rubiales, Á. (2011). ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *An. Sist. Sanit. Navar*, 34(1), 63-72.
- Castilla Cabello , H., Caycho Rodríguez, T., Ventura León, J., Palomino-Barboza, M. y de la Cruz Valles, M. (2015). Análisis factorial confirmatorio de la escala de percepción del funcionamiento familiar de smilkstein en adolescentes peruanos. *Salud & Sociedad*, 6(2), 140 – 153.
- Castillo Guilcapi , M. J., Guerrero Garcés, L. L., Campaña Muquinche, L. A., Castro Mayorga, M. E. y Hernández Altamirano , H. E. (Marzo de 2018). Los ricones de aprendizaje en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes

de unidad de nivelación y admisión de la universidad técnica de ambato provincia tungurahua del periodo octubre 2017-febrero 2018. *Atlante: cuadernos de educación y desarrollo*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlane/2018/03/razonamiento-logico-matematico.html>

CENEVAL. (2010). *Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas*. México.

Chen, W.-H., & Thissen, D. (1997). Local Dependence Indexes for Item Pairs Using Item Response Theory. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 22(3), 265-289.

CINDA-Universia. (2016). *Educación superior en iberoamérica*. Guatemala. Obtenido de <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2019/01/educacion-superior-en-iberoamerica-informe-2016-informe-nacional-guatemala.pdf>

College Board. (23 de Febrero de 2021). *College Board*. Obtenido de College Board: <https://latam.collegeboard.org/paa/que-es-la-paa/>

Coordinación Examen de Admisión. (2019). *El proceso de admisión en la UPNFM*. Tegucigalpa. Obtenido de <https://web.upnfm.edu.hn/admision/>

Cortez, L. C. (2019). Percepción de autoridades educativas y profesores del área de Letras de Educación media acerca de la PAA en cuatro colegios del municipio de Santa Rosa, Departamento de Copán. *Revista Ciencia y Tecnología*, 121-136.

CRES. (2018). *Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe*. (P. H. Guajardo, Ed.) Córdoba, Argentina: ©UNESCO – IESALC y UNC. doi:978-980-7175-34-0

Da Silva, F., Gonçalves, E., Arancibia, B., Bento, G., Castro, T., Hernandez, S. y Da Silva, R. (2015). Estimadores de consistencia interna en las investigaciones en salud: el uso del coeficiente alfa. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 32(1), 129-138.

da Silva, F., Gonçalves, E., Valdivia Arancibia, B., Bento, G., Castro, T., Hernandez, S. y da Silva, R. (2015). Estimadores de consistencia interna en las investigaciones en salud: El uso del coeficiente alfa. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 129-138.

- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Revista de Educación LAURUS*, 12, 180-205. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- De las fuentes-Lara, M., Aguilar-Salinas, W., y Justo-lópez, A. (2021). Examen colegiado de cálculo diferencial. *Perfiles Educativos*, XLIII(172), 124-141.
- Dirección de Educación Superior . (2018). *La Educación Superior en Honduras y sus lineas estratégicas de desarrollo*. Tegucigalpa.
- Dirección de Sistema de Admisión. (2012). *Resultados de los procesos de admisión del año 2012 y comparación con procesos anteriores*. Tegucigalpa. Obtenido de <https://www.observatoriorh.org/sites/honduras.observatoriorh.org/files/webfiles/informacion/Resultados%20PAA%202012.pdf>
- Dirección General de Admisión. (2012). *Proceso de admisión de la universidad de Panamá*.
- Dominguez Lara, S. A., Merino Soto, C. y Navarro Loli, J. (2016). Estimación de la confiabilidad en mediciones de dos ítems: el coeficiente Angoff-Feldt. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 1(12), 34-40. doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.463>
- Domínguez Martínez, J. M. (2017). La importancia del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la economía. *eXtoikos*(19), 41-42.
- Duriez, M., López, V. y Moncada, G. (2016). *Educación superior en iberoamerica* .
- Edgar, S. M. y Antonio, P. j. (2014). Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 299-310.
- Fernández Aráuz, A. (2015). Aplicación del análisis factorial confirmatorio a un modelo de medición del rendimiento académico en lectura. *Ciencias Económicas*, 39-66.
- Fernando Aragón, F. y Albaca Paraván, C. (2019). Análisis de los instrumentos evaluativos de la asignatura Bases Biológicas y Neurobiológicas del Desarrollo. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(37), 143-151.

- Fernando, P. J. (1996). Evaluación de la unidimensionalidad de los ítems mediante análisis factorial. *Psicothema*, 8(2), 397-410.
- Fierro, C. y Di Doménico, M. C. (2017). Enseñanza y formación universitaria en Psicología en Argentina: Caracterización de una taxonomía del pensamiento crítico. *Cuadernos de Neuropsicología Panamerican Journal of Neuropsychology*, 30-67.
- Flores Fonseca, M. A. (2018). Rumbo de la educación superior en Honduras, 1995-2015. *Econ. y Admin. (Economía y Administración (E&A))*, 8(2), 99-109. doi:10.5377/eya.v8i2.5616
- Fontal Merillas, O., García Ceballos, S., Arias, B., y Arias, V. (2019). Evaluación de la calidad de programas de educación patrimonial: construcción y calibración de la escala Q-Edutage. *Revista de Psicodidáctica*, 24(1), 31-38.
- Freiberg Hoffmann, A., Stover, J., de la Iglesia, G. y Fernández Liporace, M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, VII(2), 151-164.
- Frías Navarro, D. (2020). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. España: Universidad de Valencia. Obtenido de <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Frías-Navarro, D. (2021). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. Valencia, España: Universidad de Valencia.
- Frías-Navarro, D. y Pascual Soler, M. (2012). prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicológica*, 19(1), 47-58.
- G., C., Romera, E., Casas, J., Pérez, C. y Ortega-Ruiz, R. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educación XX1*, 20(2), 365-385. doi:10.5944/educXX1.12183

- Gadermann, A., Guhn, M., & Zumbo, B. (2012). Estimating ordinal reliability for Likert-type and ordinal item response data: A conceptual, empirical, and practical guide. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 17(3).
- Garduño Madrigal, F. (2000). Los exámenes de admisión y la selección a la universidad pública ¿razón pedagógica o racionalidad técnica? *Revista del Centro de Investigación*, 4(14), 11-18.
- González, N.; Abad, J. y Lévy, J.P. (2006) "Normalidad y otros supuestos en análisis de covarianzas" en Lévy, J. (Ed.): "Modelización con estructuras de covarianzas" Netbiblo. La Coruña (31-57).
- Grijalba Bolaños, J., Mendoza Otero, J. N. y Beltrán Alonso, H. (2020). La formación del pensamiento. *Universidad y Sociedad*, 64-72.
- Guerra Borrego, Y. y Caballero Leyva, A. (Mayo de 2018). Estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico en la formación inicial del profesional de educación. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/pensamiento-logico-educacion.html>
- Guerrero, H., Polo, S., Martínez Royert, J. y Ariza, P. (2018). Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 959-986.
- Guerrero, L. I. (1992). *Logica " El razonamiento deductivo formal"*. Ciudad de México : Universidad Panamericana.
- Haberman, S., Liu, Y., & Lee, Y.-H. (2019). *Distractor Analysis for Multiple-Choice Tests: An Empirical Study With International Language Assessment Data*. ETS Research Report.
- Hernández Fernández, J. (2016). La heterogeneidad de los procesos de admisión y selección en educación media superior. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*(47), 1-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/998/99846346013.pdf>

- Hidalgo-Montesinos, M. y French, B. (2016). Una introducción didáctica a la teoría de respuesta al ítem para comprender la construcción de escalas. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 13-21.
- Jiménez Alfaro, K. y Montero Rojas, E. (2012). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 13(1), 1-24.
- Jiménez Moreno, J. A. (2016). El Papel de la Evaluación a Gran Escala como Política de Rendición de Cuentas en el Sistema Educativo Mexicano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 109-126. doi:doi:10.15366/riee2016.9.1.007
- Jurado-Núñez, A., Flores-Hernández, F., Delgado-Maldonado, L., Sommer-Cervantes, H., Martínez-González, A. y Sánchez-Mendiola, M. (2013). Distractores en preguntas de opción múltiple para estudiantes de medicina: ¿cuál es su comportamiento en un examen sumativo de altas consecuencias? *Investigación en Educación Médica*, 202-210.
- Jurado-Núñez, A., Flores-Hernández, F., Delgado-Maldonado, L., Sommer-Cervantes, H., Martínez-González, A. y Sánchez-Mendiola, M. (2013). Distractores en preguntas de opción múltiple para estudiantes de medicina: ¿cuál es su comportamiento en un examen sumativo de altas consecuencias? *Investigación en Educación Médica*, 202-210.
- Lara Salas, J. F. (27 de mayo de 2021). *La Nación*. Obtenido de La Nación: <https://www.nacion.com/el-pais/educacion/estudiantes-se-enfrentan-a-examen-de-admision-para/7RXC36WGDNF4RAZGS7FU3GLNRE/story/>
- Ledesma, R., Ferrando, P. y Tosi, J. (2018). Uso del Análisis Factorial Exploratorio en RIDEP. Recomendaciones para Autores y Revisores. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 173-180.
- Leenen, I. (2014). Virtudes y limitaciones de la teoría de respuesta al ítem para la evaluación educativa en las ciencias médicas. *Investigación en educación médica*, 40-55.

- Legislativo, P. (2010). *Vision de Pais 2010-2038 y Plan de Nación 2010-2022*. Tegucigalpa. Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/HondurasPlanDeNacion20102022.pdf>
- Lewis R., A. (2003). *Tests Psicológicos y Evaluación* (Undécima ed.). México, México: Pearson Education Group. Obtenido de https://www.academia.edu/36500186/LIBRO_DE_PSICOMETRIA
- Li, Z., Cai, Y., & Tu, D. (2020). A new approach to assessing shyness of college students using computerized adaptive testing: CAT-Shyness. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 14. doi:<https://doi.org/10.1017/prp.2020.15>
- Lloret, S., Ferreres, A., Hernández, A. y Tomás, I. (2017). El análisis factorial exploratorio de los ítems: análisis guiado según los datos empíricos y el software. *Anales de psicología*, 417-432.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). test buscan medir el grado en que un individuo se relaciona con una variable latente. *Anales de psicología*, 1151-1169.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Mahmud, J. (2017). Item response theory: A basic concept. *Academic Journals*, 258-266.
- Mainieri Hidalgo, A. M. (2008). Reseña Histórica de la Prueba de Aptitud Académica (PAA-U.C.R). *Diálogos Revista Electrónica de Historia* , 829-851.
- Martínez Legorreta, O. (2005). El servicio civil en la China imperial. *Economía, Sociedad y Territorio*, V(18), 411-453. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/111/11101808.pdf>

- Martínez Valdés, M. G., y Juárez Hernández, L. G. (2020). Análisis de validez de constructo y confiabilidad de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en educación superior. *Entreciencias*, 8(22), 1-13.
- Matas Terrón, A. (2010). *Introducción al análisis de la Teoría de Respuesta al Ítem*. San Francisco, California: Aidesoc.
- Matas Terrón, A. (2010). *Introducción al análisis de la Teoría de Respuesta al Ítem*. San Francisco, California: Aidesoc.
- Maureira Cid, F. (2011). Formas de pensamiento y reglas del lenguaje. Algunas características. *Ludus Vitalis*, 153-160.
- Medina Paredes, J., Ramírez Díaz, M. H., y Miranda, I. (2019). Validez y confiabilidad de un test en línea sobre los fenómenos de reflexión y refracción del sonido. *Apertura*, 11(2), 104-121.
- Mendieta Pedroso, M., Bender del Busto, J., Torres Cárdenas, V. y González López, I. (2020). Propuesta de escala predictora de muerte de mayabeque para infarto cerebral agudo en pacientes hospitalizados. *Revista electrónica Medimay*, 3(27), 312-325.
- Mola, D. J., Saavedra, B. A., Reyna, C. y Belaus, A. (2013). Valoración psicométrica de la Psychological Entitlement Scale desde la Teoría Clásica de los Tests y la Teoría de Respuesta al Ítem. *Pensamiento Psicológico*, 11(2), 19-38.
- Montero, E. (2000). la teoría de respuesta a los ítemes: una moderna alternativa paa el análisis psicométrico de instrumentos de medición. *Revista de matemática: teoría y aplicaciones*, 217–228.
- Monturiol Fernández, S. (27 de Mayo de 2021). *UNA Comunica*. Obtenido de UNA Comunica: <https://www.unacomunica.una.ac.cr/index.php/setiembre-2020/3115-una-y-ucr-publican-citas-de-prueba-de-admision>
- Morales Vallejo, P. (2007). *La fiabilidad de los test y escalas*. Madrid.

- Morales, P. (2009). *Análisis de ítems en las pruebas objetivas*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas . Obtenido de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2014/11/19-nov-analisis-de-items-en-las-pruebas-objetivas.pdf>
- Morata Ramirez, M., Holgado Tello, F., Barbero García, I., & Mendez, G. (2015). *Acción psicológica*, 12(1), 79-90.
- Morazán, U. P. (2019). *El proceso de admisión de la UPNFM*. Tegucigalpa. Obtenido de Web: <https://web.upnfm.edu.hn/admision/>
- Muñiz, J. (2010). Las teorías de los test: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 57-66.
- Muñiz, J. y Fonseca Pedrero, E. (2019). Diez pasos para la construcción de un test. *Psicothema* , 31(1), 7-16. doi:10.7334/psicothema2018.291
- Navas Ara, M., Fidalgo, Á., Brioso Díez, Á., Esteban, C., Gil Escudero, G., Martínez Arias, M. y Suárez Falcón, J. (2001). *Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológicas*. Madrid.
- Nomen, J. (2019). “La escuela, ¿Un receptáculo del pensamiento crítico”. *Folia Humanística*, 29-43. doi:<http://dox.doi.org/10.30860/0048>
- Núñez Lagos, R. (2017). La Universidad del Siglo XXI en América Latina y El Caribe: un debate en desarrollo. *Educación Superior y Sociedad*, 24, 181–204.
- Olivares Lobos, N. (2018). Pensamiento Crítico: Definiciones, conceptualizaciones e insumos para una discusión pendiente en educación. *OtroSiglo*, 82-100.
- Organización Internacional del Trabajo. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Manual de referencia Sindical sobre la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2017.
- Oviedo, H. C. y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(4), 572-580.

- Pachón Alonso, L. A., Parada Sánchez, R. A. y Chaparro Cardozo, A. Z. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber* , 219-243.
- Padilla Magaña, R. A. (2007). El sentido del examen en la educación superior ¿Reproducción o demostración de lo aprendido? *Reencuentro*(48), 27-33. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/340/34004804.pdf>
- Palau, G. (2014). *Lógica formal y argumentación como disciplinas complementarias*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- Palmer, A., Jiménez, R. y Montaña, J. J. (2000). Tutorial sobre coeficientes de correlación con una o dos variables categóricas. *Revista Electrónica de Psicología*, 4(2).
- Pedroza Zúñiga, L. H. y Peniche-Cetzal, R. (2020). Proceso de selección para el ingreso a la universidad empleando el promedio de calificaciones. Una alternativa en tiempos de pandemia. En I. Aznar Díaz, M. P. Cáceres Reche, J. A. Marín Marín, y A. J. Moreno Guerrero, *Desafíos de investigación educativa durante la pandemia covid19* (págs. 663-672). Madrid, España: DYKINSON.
- Pereira Borges, J. W., Magalhães Moreira, T. M. y Andrade, D. F. (2017). Cuestionario de relación interpersonal en el cuidado de enfermería: elaboración y validación. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 1-10. doi:<https://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2128.2962>
- Pérez, E. y Medrano, L. (2010). Análisis factorial exploratorio: Bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 58-66.
- Poder Legislativo de Honduras. (17 de Octubre de 1989). Ley de Educación Superior. (Decreto No. 142-89).
- Poder Legislativo de Honduras. (2012, 22 de Febrero). *Ley Fundamental de Educación*. Diario Oficial la Gaceta. Obtenido de [http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20Fundamental%20de%20Educacion%20\(4,1mb\).pdf](http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20Fundamental%20de%20Educacion%20(4,1mb).pdf)

- Prieto, G. y Delgado, A. R. (Enero-Abril de 2010). Fiabilidad y Validez. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 67-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf>
- Ramirez Espinosa, A. (2020). Análisis de ítems para prueba de clasificación en inglés en una Universidad colombiana. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2), 177-190. doi:
- Raudales García, N. R. (2017). Contexto de la Educación en Honduras. *Econ. y Admin. (Economía y Administración (E&A))*, 2(1), 20. doi:10.5377/eya.v2i1.4347
- RecoLatin. (2019). *El sistema de educación superior en Panamá*. Obtenido de https://www.recolatin.eu/wp-content/uploads/2017/06/National-Report-on-the-Higher-Education-systems-of-Panama_ES.pdf
- Richaud de Minzi, M. C. (2005). Teoría de la medición y teoría psicológica: su articulación en los tests. *Suma psicológica*, 12(1), 7-22.
- Robles Mori, H. (2020). Escala de autoeficacia académica en estudiantes universitarios en Lima. *Avances en psicología*, 28(1), 99-107. Obtenido de <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2020.v28n1.2115>
- Robles Pihuave, C. (2019). La formación del pensamiento crítico: Habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *ReHuSo*, 4(2), 13-24.
- Rodríguez Morales, P. (2017). Creación, Desarrollo y Resultados de la Aplicación de Pruebas de Evaluación basadas en Estándares para Diagnosticar Competencias en Matemática y Lectura al Ingreso a la Universidad. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(1), 89-107. doi:<https://doi.org/10.15366/rie2017.10.1.005>
- Rodríguez Ortiz, A. M. (2018). Elementos ontológicos del pensamiento crítico. *Teoría de la Educación*, 53-74.

- Rodríguez Graña, T., Sondón Fernández, M. E., Peña González, M., Hernández Tamayo, M., y Robles García, R. (2018). La calidad del examen final de la asignatura de morfología. *Correo Científico Médico*, 446-462.
- Salazar-Arbeláez, C., Botero-Herrera, D. y Giraldo-Cárdenas, L. S. (2020). Enseñanza y Aprendizaje del Razonamiento Deductivo e Inductivo mediante las Ciencias Naturales. *Educación y Humanismo*, 1-18. doi:10.17081/eduhum.22.38.3732
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G. y Loo-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2, 127-137.
- Sánchez Sánchez, R. (2020). Obteniendo las curvas características al ítem del modelo de rasch usando r en un ejemplo hipotético de datos escolares. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, 14(2).
- Santiago, M. (2019). El acceso a la educación superior pública en El Salvador. Una aproximación al problema. *AKADEMOS*, 1(32), 83-96.
- Secretaría de Educación . (2017). *Sistema Educativo Hondureño en Cifras Periodo Académico 2014-2016*.
- Serna M., E., & Flórez O. , G. (2013). *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. Cancun, México.
- Sistema de Admisión. (31 Octubre 2020). UNAH concluye con éxito primer proceso de admisión y convoca para el segundo proceso del 2020. *Blog de Sistema de Admisión*. Obtenido de <https://blogs.unah.edu.hn/sistema-de-admision/unah-concluye-con-exito-primer-proceso-de-admision-y-convoca-para-le-segundo-proceso-del-2020>
- Soto, C. M. y Charter, R. (2010). Modificación Horst al Coeficiente KR - 20 por Dispersión de la Dificultad de los Ítems. *Interamerican Journal of Psychology*, 42(2), 274-278.
- Suaza Jimenez, J. H. y Lora Patiño, G. A. (2019). La importancia del razonamiento lógico en la formación del ingeniero. *Interconectando Saberes*, 53-71.

- Tapia Bernabé, I. R. y González Mejía, L. E. (2018). Análisis psicométrico de exámenes de Matemáticas y Lenguaje y Comunicación en CONALEP Estado de México. *ETHOS EDUCATIVO*, 107-128. Obtenido de <http://www.imced.edu.mx/Portal/files/Ethos/Archivo/53/53-5.pdf>
- Tarrant, M., Ware, J., & Mohammed, A. (2009). An assessment of functioning and non-functioning distractors in multiple-choice questions: a descriptive analysis. *BMC Medical Education*, 9(1). Obtenido de <https://doi.org/10.1186/1472-6920-9-40>
- Teutli Etcheverry, P., Ignjatov, J. S. y Juárez, E. (2020). Influencia de la escolaridad en el desarrollo del razonamiento lógico y la reflexión cognitiva en estudiantes de bachillerato. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 16(60), 212-232. Obtenido de <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/177>
- Torres, A. (8 de 11 de 2019). *Psicología y Mente*. Recuperado el 31 de 7 de 2020, de Psicología y Mente: <https://psicologiymente.com/inteligencia/tipos-pensamiento>
- Tunnermann Bernheim, C. (2008). La educación superior en Nicaragua. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13(2), 337-367. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772008000200006>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. © UNESCO-IESALC.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –El Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior de América Latina y el Caribe. (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después*.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (25 de Octubre de 2019). Resultados último proceso de admisión 2019.
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2021, 29 de Enero). *Aspirantes de primer ingreso realizan examen de admisión*. Obtenido de

<https://www.upnfm.edu.hn/index.php/ultimas-noticias/582-aspirantes-de-primer-ingreso-realizan-examen-de-admision>

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2019). *MEMORIA ESTADÍSTICA UPNFM*. Obtenido de

<https://upnfm.edu.hn/phocadownload/Estadisticas/Memoria%20Estadistica%20UPNFM%202019%20final.pdf>

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2019). *MEMORIA INSTITUCIONAL UPNFM 2019*. Obtenido de

<https://upnfm.edu.hn/phocadownload/Memoria%20Institucional%20UPNFM%202019.pdf>

Vega Noriega, J., Gonzáles Gonzáles, E., Peña Ramos, M. y Durazo Salas, F. (2020). Propiedades métricas de una escala para medir roles asociados de los espectadores del acoso escolar en alumnos mexicanos de secundaria. *Educación y Humanismo*, 1-12.

Ventura-León, J. L. y Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(15), 625-627.

Victoria, J. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 53-66.

Villarreal, B. y Grajales, T. (2005). El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje: su impacto en el rendimiento académico. *Revista Memorias*, 6(1), 71-82. Obtenido de <http://memorias.um.edu.mx/ojs/index.php/rev/article/view/6/2>

Washburn Calvo, J. (2012). Pensar la historia del pensamiento. *Humanidades*, 1-16.

Zuniga, M. A. (1987). *La Educación superior en Honduras; 1987*. (CRESALC-UNESCO, Ed.) Caracas, Venezuela.

Declaración de ética

La autora declara no tener ningún conflicto de interés

DEGT-UNAH