



## **FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL CUESTIONARIO PARA ALUMNOS  
(MODELO CUADRANTES CEREBRALES) EN DOS UNIVERSIDADES PÚBLICAS  
DE LIMA METROPOLITANA

**Línea de investigación:**

**Psicología de los procesos básicos y psicología educativa**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Psicología con  
mención en Psicología Educativa

**Autora:**

Hinostroza Yaranga, Lizeth

**Asesor:**

Hervias Guerra, Edmundo Magno  
(ORCID: 0000-0002-5395-1518)

**Jurado:**

Valdez Sena, Lucia Emperatriz  
Henostroza Mota, Carmela  
David Carlos, Ventura David

**Lima - Perú**

**2022**

**Referencia:**

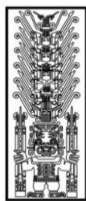
Hinostroza, L. (2022). *Propiedades psicométricas del cuestionario para alumnos (Modelo Cuadrantes Cerebrales) en dos universidades públicas de Lima Metropolitana*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5854>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL CUESTIONARIO PARA ALUMNOS  
(MODELO CUADRANTES CEREBRALES) EN DOS UNIVERSIDADES PÚBLICAS  
DE LIMA METROPOLITANA**

Línea de investigación:

Psicología de los procesos básicos y psicología educativa

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Psicología con mención en Psicología  
Educativa

**Autora**

Hinostroza Yaranga, Lizeth

**Asesor**

Hervias Guerra, Edmundo Magno  
(ORCID: 0000-0002-5395-1518)

**Jurado**

Valdez Sena, Lucia E  
Henostroza Mota, Carmela  
David Carlos, Ventura David

**Lima – Perú**

**2022**

### **Dedicatoria**

A Dios por su amor y la fortaleza que me brinda día a día, a mi familia y Christian por inspirarme a dar lo mejor de mí, en especial a mis padres Aparicio e Ylda por su apoyo incondicional, por enseñarme la perseverancia y sobre todo mostrándome su amor y cuidado.

## **Agradecimientos**

A mis padres por la educación que me han brindado, a través de sus ejemplos de vida y por siempre haberme demostrado su amor y apoyo incondicional.

A mi familia, hermanos, cuñadas, sobrinos y prima por andar conmigo en esta carrera profesional.

A mis docentes de colegio José María Arguedas por motivarme a desarrollarme académicamente.

A mis docentes de la Universidad Federico Villarreal por ser un modelo a seguir e inspirado a trabajar con vocación la carrera de Psicología.

Al Dr. Hervías, por sus conocimientos e importante asesoría en el desarrollo de mi tesis.

A mis compañeros de aula en la Universidad y de CBU, por ser los aliados en el aprendizaje y haber vivido experiencias profesionales con dedicación a la carrera.

A mi jefa de prácticas profesionales, Lic. Liliana Vásquez por haberme enseñado e impulsado en el desarrollo de mi tesis y sus consejos personales y profesionales.

A los estudiantes de la carrera ingeniería civil de las universidades UNI y UNFV, por su apoyo en la aplicación de los cuestionarios, para el desarrollo de mi tesis.

A mi prima Psicóloga Margarita Yaranga, por haberme inspirado en la elección de mi carrera, cuando yo tenía 13 años; siendo ella uno de los referentes a desarrollarme profesionalmente.

A mis pastores, hermanos y amigos de mi iglesia por acompañarme en el proceso de los estudios.

A Christian por acompañarme y motivarme a seguir adelante logrando y cumpliendo mis metas.

Sobretudo a Dios por guiarme, por ser la mayor fuente de inspiración y enseñarme que con mi carrera puedo servir a otros en amor y honestidad.

## ÍNDICE

Carátula	i.
Dedicatoria	ii.
Agradecimientos	iii.
Índice	iv.
Índice de Tablas	vi.
Índice de Figuras	vii.
Resumen (palabras clave)	viii.
Abstract (key words)	ix.
I. Introducción	10
1.1 Descripción y Formulación del Problema	11
1.2 Antecedentes	14
1.3 Objetivos	16
- Objetivo General	16
- Objetivos Específicos	16
1.4 Justificación	17
II. Marco Teórico	19
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	19
2.2 Modelos de Respuesta al Ítem (TRI)	22
2.3 Parámetros de respuesta al ítem	24
2.4 Estimación de parámetros en modelos TRI	24
2.5 Funciones de información	26
III. Método	27
3.1 Tipo de investigación	27

3.2	Ámbito temporal y espacial	27
3.3	Variables	27
3.4	Población y Muestra	27
3.5	Instrumentos	28
3.6	Procedimientos	28
3.7	Análisis de datos	29
3.8	Consideraciones éticas	29
IV.	Resultados	31
V.	Discusión de resultados	39
VI.	Conclusiones	42
VII.	Recomendaciones	43
VIII.	Referencias	44
IX.	Anexos	49

## Índice de Tablas

<b>Número</b>	<b>Pág.</b>
1. Comportamientos, procesos mentales y competencias de cada cuadrante	21
2. Estilos de aprendizaje	27
3. Distribución de respuestas por alternativa y cuadrante	31
4. Ajuste de los ítems al modelo nominal de Bock	32
5. Pruebas de independencia local	33
6. Parámetros de discriminación y localización de los ítems	34



## Índice de Figuras

<b>Número</b>		<b>Pág.</b>
1.	Distribución de los rasgos característicos de los participantes en Z	35
2.	Curvas de respuesta categórica de los ítems (CRC's)	37
3.	Funciones de información global y de los ítems	38

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar las propiedades psicométricas del Cuestionario para alumnos (modelo cuadrantes cerebrales) en dos universidades públicas de Lima Metropolitana mediante el modelo de respuesta nominal de Bock de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI). La investigación es cuantitativa con un diseño psicométrico, se utilizó el Cuestionario para alumnos (modelo cuadrantes cerebrales). La población estuvo conformada por 211 estudiantes, siendo de 16 a 32 años de edad, del 1er. ciclo de la carrera de Ingeniería Civil, de la cual 111 estudiantes pertenecen a la Universidad Nacional de Ingeniería y 100 a la Universidad Nacional Federico Villarreal. Los resultados mostraron que el 44.51% de estudiantes se caracteriza por la dominancia del cuadrante cortical izquierdo, el ajuste de las respuestas de los ítems y su independencia local con modelo de respuesta nominal de Bock fue significativo para los 12 ítems ( $p = 1.00$ ), de los parámetros logísticos de discriminación y localización de los ítems se obtuvieron los indicadores con significancia a excepción de los ítems 5 y 7, sin embargo no afectaron el ajuste del modelo, así también se analizó el comportamiento de las curvas de respuesta categórica y funciones de información de los ítems, donde la distribución de la función total alcanzó los valores superiores a 1. Por tanto se refleja la consistencia del cuestionario para la Teoría de Respuesta al Ítem, asemejándose al concepto de confiabilidad para la Teoría Clásica de los Test.

*Palabras clave:* alumnos, cuadrantes cerebrales, Teoría de Respuesta al Ítem, Teoría Clásica de los Test.

### **Abstract**

The objective of this study was to analyze the psychometric properties of the Questionnaire for students (brain quadrant model) in two public universities in Metropolitan Lima using the Bock nominal response model of the Item Response Theory (IRT). The research is quantitative with a psychometric design, the Questionnaire for students (brain quadrant model) was used. The population was made up of 211 students, ranging from 16 to 32 years old, from the 1st. Civil Engineering career cycle, of which 111 students belong to the National Engineering University and 100 to the Federico Villarreal National University. The results showed that 44.51% of students are characterized by the dominance of the left cortical quadrant, the adjustment of the responses of the items and their local independence with the nominal Bock response model was significant for the 12 items ( $p = 1.00$ ), From the logistic parameters of discrimination and location of the items, the indicators with significance were obtained with the exception of items 5 and 7, however they did not affect the fit of the model, thus the behavior of the categorical response curves and functions of Information of the items, where the distribution of the total function reached values higher than 1. Therefore, the consistency of the questionnaire for the Item Response Theory is reflected, resembling the concept of reliability for the Classical Theory of the Tests.

*Key words:* students, brain quadrants, Item Response Theory and Classical Test Theory

## I. Introducción

El estudio psicométrico de un instrumento es un aporte a nuestro contexto, por que realiza el análisis de las pruebas psicológicas con el fin de adaptar a diferentes poblaciones. Y en este sentido la investigación tiene como objetivo evaluar las propiedades psicométricas de un cuestionario para alumnos que se centra en los estilos de aprendizaje con el modelo de los cuatro cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann. En la actualidad no se han registrado adaptaciones en la población universitaria de Lima Metropolitana, por tanto se hace necesario estandarizar el cuestionario, el cual ha sido elaborado por Pablo Cazau, quién basa el test en el modelo de Herrmann. La población de esta investigación ha sido conformada por 211 estudiantes de 1er. ciclo de la carrera de Ingeniería Civil entre 16 a 32 años de edad de dos universidades públicas de Lima Metropolitana.

Se plantea el problema, enfatizando la necesidad de estandarizar pruebas psicológicas al contexto educativo, para que a mediano plazo estas sirvan de referencia a psicólogos y docentes al diseñar una clase tomando en cuenta los estilos de aprendizaje de sus estudiantes. Así también se describen los objetivos y se sustenta la justificación.

Además, se desarrolla el marco teórico, describiendo el estilo de aprendizaje de los estudiantes según el modelo de los cuatro cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann, es decir como es la forma y el proceso de aprender de los alumnos, así también se describe el modelo del análisis psicométrico que se realizará en la investigación, siendo el modelo de respuesta nominal de Bock de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI).

También, se registra el método del estudio siendo una investigación cuantitativa de diseño psicométrico, por otro lado se registra el ámbito donde se desarrolló, el espacio y las características de la población.

Se explica el instrumento el cual ha sido elaborado por Cazau bajo el modelo de los cuatro cuadrantes cerebrales por Ned Herrmann, así también se detalla los procedimientos, el tipo de análisis de datos que se realizó y las consideraciones éticas.

Seguidamente, se da a conocer la presentación de los resultados del análisis psicométrico del cuestionario, analizando la distribución de respuestas por cuadrantes en los ítems, el ajuste de las respuestas de los ítems y su independencia local con modelo de respuesta nominal de Bock, se detectaron los parámetros logísticos de discriminación y localización de los ítems, y por último se analizó el comportamiento de las curvas de respuesta categórica y funciones de información de los ítems.

Por consiguiente, se señala la discusión, donde se analizan los resultados y el aporte de la investigación.

Luego, se detalla las conclusiones

Finalmente se brindan las recomendaciones referentes al estudio realizado para futuras investigaciones, a su vez se enlistan las referencias y anexos del estudio.

### **1.1. Descripción y Formulación del Problema**

La universidad es un agente educativo, social y económico que contribuye a la formación del estudiante, por ello, es relevante la calidad educativa que ofrece. A lo largo de esta formación, se ha visto que la docencia universitaria es un elemento fundamental para el desarrollo de competencias sociales sobre las cuáles ejerce dominio, así como en el desempeño cognoscitivo, procedimental y actitudinal del estudiante (Sevillano, 2014).

Dichos desempeños pueden verse definidos por la manera sobre la cual el estudiante desarrolla habilidades en respuesta a la demanda del exterior cotidiano, lo cual se sostiene en la noción de estilo de aprendizaje. Sánchez y Andrade (2014), hacen referencia a que el estilo de aprendizaje es la forma en cómo el cerebro procesa la información para aprender e

interpretar el mundo; al momento de aprender no hay un estilo correcto o incorrecto ya que el estilo, la forma o manera para cada estudiante es la que mejor le funcione.

Por ello, es importante que en el proceso de aprendizaje el docente innove las estrategias de enseñanza, sea dinámico e interactúe con los estudiantes. Teniendo en cuenta que cada alumno posee una forma diferente de aprender, y detectando los estilos ayudará a que el docente emplee una clase didáctica y se logre el aprendizaje con los alumnos, dando como resultado un óptimo rendimiento académico y social (Ruíz y Briceño, 2020).

Coronel et al. (2019), hace referencia que en el Perú los estilos de aprendizaje en universitarios es un tema que toma fuerza con el afán de disminuir los altos índices de deserción estudiantil. Los jóvenes de 25 a 29 años no finalizaron sus estudios porque reprobaron alguna materia o desertaron. Además, se estima que el 30% abandonan sus estudios, siendo una de las causas el bajo rendimiento académico. Por ello es importante mejorar las prácticas de enseñanza e incrementar el rendimiento académico en la práctica educativa.

Alcalá y Rosales (2013), realizaron un análisis sobre las estrategias que el docente puede emplear para optimizar su labor a partir del conocimiento del estilo propio de la enseñanza y de la identificación de los estilos de aprendizaje que tienen sus alumnos, por lo que toman como referente a Ned Herrmann (1922-1999), investigador psicoanalista alemán quien elaboró el modelo basado en el funcionamiento cerebral. “Este modelo sostiene que los seres humanos tenemos cuatro marcas que nos hacen únicos estas son: las huellas digitales, la planta de los pies, el iris de los ojos y el desarrollo de la corteza cerebral. En cuanto a este último ningún individuo tiene una corteza cerebral idéntica a otra, a partir de esta idea, Herrmann representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes que resultan en cuatro formas distintas de operar, pensar, crear, aprender, y de convivir con el mundo” (p.5).

Arellano et al. (2017), indican que el modelo de estilos de aprendizaje por Herrmann contribuirá a comprender de forma sencilla como los estudiantes son capaces de adquirir un nuevo conocimiento y ayudará a mejorar las técnicas de enseñanza del docente ya que será capaz de identificar el cómo sus estudiantes adquieren nuevos conocimientos con la finalidad de potenciar sus habilidades dentro y fuera del aula.

Estudio sobre este modelo en Latinoamérica se ha centrado en el análisis de la propiedad psicométrica del test de Herrmann en estudiantes de educación física de la Universidad SEK de Santiago de Chile, en su versión original con 40 ítems, evidenciando indicadores de validez y confiabilidad en poblaciones de referencia (Flores y Maureira, 2015). Sin embargo, dichos hallazgos no se han hecho extrapolables a otros países en el mismo contexto, motivando a la necesidad de continuar el estudio sobre los estilos de aprendizaje en universitarios peruanos, más aún cuando no se documentan adaptaciones en nuestro medio, con versiones más cortas (Cazau, s.f.). Es así que se ha desarrollado un cuestionario con 12 ítems basado en el modelo de cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann el cual representa mayor versatilidad para su empleo en las aulas y la toma de decisiones metodológicas a nivel educativo, dada la reducida cantidad de elementos que constituyen la prueba y los escenarios donde se ponen a valoración el uso predilecto por alguno de los cuatro cuadrantes cerebrales.

Por tanto, se hace necesario trabajar en pruebas estandarizadas al contexto educativo siendo objeto del presente estudio el evaluar propiedades psicométricas de un cuestionario que se centra en el estudio de estilos de aprendizaje con el modelo de los cuatro cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann en estudiantes universitarios; razón por la cual se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles serán las propiedades psicométricas del Cuestionario para alumnos (Modelos de cuadrantes cerebrales) en dos universidades públicas de Lima Metropolitana?

## 1.2. Antecedentes

Es importante identificar los estilos de aprendizaje del estudiante porque permite adaptar el proceso de enseñanza y que el docente emplee estrategias para el desarrollo de su clase.

Flores y Maureira (2015), realizaron un estudio con el fin de conocer las propiedades psicométricas del test de Herrmann en estudiantes de educación física de la Universidad SEK de Santiago de Chile. Para ello se trabajó con una muestra no probabilística intencional compuesta por 172 alumnos; del total fueron 27 mujeres y 145 varones, siendo en porcentaje de 15,7% y 84,3% respectivamente. El instrumento utilizado fue el Inventario de Herrmann de Dominancia Cerebral que consta de 40 ítems. Para la recolección de datos el tiempo de duración fue de 10 a 15 minutos y fue realizado en forma grupal bajo el consentimiento informado de cada estudiante. Para los análisis de confiabilidad y validez del Inventario Herrmann de Dominancia Cerebral se aplicó análisis factoriales exploratorios con rotaciones Varimax para determinar la validez de constructo de cada sub-escala del instrumento y pruebas de alfa de Cronbach para los niveles de confiabilidad del test. Los resultados muestran que las sub-escalas de dominancia A, B y D poseen 3 factores que explican más del 45% de la varianza total en cada caso. La consistencia interna de cada sub-escala fue aceptable en cada dominancia, obteniendo dos escalas con una significancia mayor a 0.6 y dos con significancia mayor a 0.5 si bien la consistencia fue baja es aceptable para ser utilizado en esta población. Los resultados muestran que este Inventario es confiable y válido en la muestra utilizada, sin embargo, son necesarios más estudios de las propiedades psicométricas de este instrumento que abarque otras universidades.

Celis et al. (2014) realizaron un estudio con el objetivo de describir los estilos de aprendizaje en alumnos del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. La investigación es de corte cualitativo, de tipo transversal; la muestra incluyó al 5% de la población estudiantil



regular, de edades de 18 a 23 años. Se aplicó el instrumento de valoración para determinar el estilo de aprendizaje de acuerdo al modelo de cuadrantes cerebrales de Ned Herrmann en los universitarios. Los resultados indican que existe una dominancia del 61.7% de cortical izquierdo en la población, es decir los estudiantes prefieren conocer la teoría, con argumentos, apoyados en los hechos y pruebas; en segundo lugar con un 13.6 % predomina el cuadrante cortical derecho, es decir los estudiantes aprenden a través del autodescubrimiento, construye conceptos y busca posibilidades ocultas desarrollando originalidad; el análisis estadístico con estadígrafo de prueba *Chi-cuadrada* y un alfa de .05, indican que los estilos de aprendizaje según los cuadrantes existe diferencia significativa.

Puente et al. (2012) tuvieron como objetivo conocer los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes de segundo semestre de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima y los estilos de aprendizaje de sus profesores. La participación fue de 30 estudiantes y 11 profesores, siendo un total de 41 personas. Para la recolección de datos se utilizó el cuestionario basado en el modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann para estudiantes de 12 preguntas y el cuestionario para docentes conformado por 10 preguntas. El estudio fue descriptivo y transeccional. Analizando los datos se encontró que para los estudiantes, existe una alta preferencia por el cuadrante Cortical Izquierdo con un puntaje promedio de 77.33, seguido del Cortical Derecho con un puntaje promedio de 66, después el Límbico Izquierdo y al final el Límbico Derecho con puntajes promedios de 62 y 60 respectivamente. Con respecto a los profesores, existe una alta preferencia por el cuadrante Límbico Derecho con un puntaje promedio de 80, seguido del Cortical Derecho con un puntaje promedio de 45.45, después el Cortical Izquierdo y al final el Límbico Izquierdo con puntajes promedios de 43.64 y 40 respectivamente; con ello, se aprecia que no existe relación entre el estilo de los estudiantes y el estilo de enseñanza de los docentes.

Gómez et al. (2010) presentaron un estudio con el objetivo de conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos de nuevo ingreso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí de México y determinar si sus características sociodemográficas influyen en el tipo de aprendizaje. Dicho estudio fue cuantitativo longitudinal de tipo descriptivo y correlacional, se aplicó el cuestionario modelo de cuadrantes cerebrales a 179 estudiantes, de los cuales el 42.9% son varones y el 57.1% son mujeres; con edades entre 16 a 30 años. Los resultados indican que en los estudiantes predomina una alta preferencia por el cuadrante cortical izquierdo con un puntaje promedio de 102.5, seguido del límbico izquierdo (62.3, preferencia media) y el cortical derecho (60.1, preferencia media) y el menos preferido es el límbico derecho con un puntaje de 35.6. Y los resultados en relación a las variables sociodemográficas como la edad con una significancia de 0.821; el estado civil de, 0.886; la escuela de procedencia de, 0.199 y la condición laboral de, 0.196, por tanto, se concluye que las variables sociodemográficas no son factores que influyen en el estilo de aprendizaje del estudiante.

### **1.3. Objetivos**

#### Objetivo General

- Analizar las propiedades psicométricas del Cuestionario para alumnos (modelo de cuadrantes cerebrales) en dos universidades públicas de Lima Metropolitana mediante el modelo de respuesta nominal de Bock de la Teoría de Respuesta al Ítem.

#### Objetivos Específicos

- Analizar la distribución de respuestas por cuadrantes en los ítems.
- Estimar el ajuste de las respuestas de los ítems y su independencia local con modelo de respuesta nominal de Bock.
- Estimar parámetros logísticos de discriminación y localización de los ítems, conforme el modelo de respuesta nominal.

- Analizar el comportamiento de las curvas de respuesta categórica y funciones de información de los ítems.

#### **1.4. Justificación**

Dada la relevancia de los estilos de aprendizaje en el ámbito de la enseñanza superior en nuestro país, es preciso recalcar la repercusión y el impacto que la actividad de las universidades genera en la sociedad, siendo la universidad uno de los pilares fundamentales de la sociedad.

Por ello, esta investigación tiene como propósito obtener las propiedades psicométricas del cuestionario para alumnos (modelos cuadrantes cerebrales) para adquirir un instrumento válido y confiable.

La investigación contribuirá en la adaptación de acuerdo a la realidad que presenta las dos universidades públicas de Lima Metropolitana, ya que se contará con un instrumento adaptado en nuestro contexto para posibles estudios a futuro, quedando, así como antecedente para la realización de futuras investigaciones.

Por otro lado, se convierte en un aliado fundamental para el diagnóstico e intervención en las aulas universitarias, pues brindaría información necesaria para que estudiantes y docentes puedan hacer uso de ella y potencializar los estilos de aprendizaje de los primeros, mejorar sus hábitos de estudio y fortalecer o proponer, para el caso del docente, nuevas estrategias de aprendizaje.

De esta manera aportará un análisis de las propiedades psicométricas del cuestionario para alumnos (modelos cuadrantes cerebrales), ya que no se ha encontrado adaptaciones en la población universitaria perteneciente a Lima Metropolitana.

## II. Marco teórico

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

Los estilos de aprendizaje se refiere a las diferencias entre los estudiantes a la hora de aprender porque cada uno tiene necesidades específicas que se deben atender, es importante identificar los estilos de aprendizaje que tienen los alumnos para que los docentes puedan diseñar e implementar estrategias adecuadas con la finalidad de lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Puente, 2012).

En aras del primer punto los estilos de aprendizaje han demostrado favorecer las preferencias que tienen los docentes al abordar una situación en un ambiente de aprendizaje, adaptándose a las características de los estudiantes en diversos contextos. Como en todo nivel educativo, en el nivel universitario es importante conocerlos para optimizar los procesos de enseñanza (Ocampo et al., 2014).

En el 2013, Meneses describe el concepto de aprendizaje como un conjunto de habilidades que pueden modificarse y mejorarse, esto implica que hay diferentes estilos para aprender, pues estos son las formas preferidas de manifestar características personales asociadas al proceso de aprendizaje. El término estilos de aprendizaje se refiere al hecho de que cuando se aprende algo, cada quién utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Estas preferencias o tendencias de aprender constituyen nuestro estilo de aprendizaje. No todos aprenden igual, ni a la misma velocidad; estas diferencias en el aprendizaje son el resultado de muchos factores como, por ejemplo, la motivación, el bagaje cultural previo y la edad.

Haciendo una revisión de los enfoques de la neurociencia representada por (Herrmann, 1989, citado en Gómez, 2004), quién propuso la teoría del cerebro total, basado en los estudios previos sobre la dominancia cerebral de Sperry y en la teoría del cerebro triuno de McLean. La teoría de Herrmann se expresa en un modelo que integra la neocorteza (hemisferios derecho e

izquierdo) con el sistema límbico. Concibe esta integración como una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes. Herrmann llega a la validación de su modelo a partir del análisis factorial de las respuestas de un cuestionario aplicado a una muestra de más de 100.000 ciudadanos norteamericanos; dicho cuestionario estaba formado por ítems que representaban las diferentes funciones cerebrales. La muestra estudiada indica que el 6% de los sujetos tenían un dominancia simple, es decir, su estilo de pensamiento estaba claramente enmarcado en uno de los cuatro cuadrantes; el 60% tenía una dominancia doble, el 30% tenía dominancia triple, mientras que el 3% tenía cuádruple dominancia. De acuerdo con esta estadística, el 94 % de los sujetos tenía dominancia en más un área de pensamiento. El modelo de Herrmann en la educación contribuiría a mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

Cazau (1997), examina el modelo de Herrmann de dominancias cerebrales que define cuatro cuadrantes, correspondientes a cuatro formas distintas de operar, pensar, crear, aprender y de convivir con el mundo. A continuación en la tabla 1 se presenta los diferentes comportamientos, procesos mentales y competencias de cada cuadrante.

**Tabla 1***Comportamientos, procesos mentales y competencias de cada cuadrante.*

	Características	Comportamientos	Procesos	Competencias
CORTICAL IZQUIERDO (CI) EL EXPERTO	Lógico, analítico, basado en hechos, cuantitativo.	Frío, distante; pocos gestos; voz elaborada; intelectualmente brillante; evalúa, critica; irónico; le gustan las citas; competitivo; individualista.	Análisis; razonamiento; lógica; rigor, claridad; le gustan los modelos y las teorías; colecciona hechos; procede por hipótesis; le gusta la palabra precisa.	Abstracción; matemático; cuantitativo; finanzas; técnico; resolución de problemas.
CORTICAL DERECHO (CD) EL ESTRATEGA	Holístico, integrador, intuitivo, sintetizador.	Original; humor; gusto por el riesgo; espacial; simultáneo; le gustan las discusiones; futurista; salta de un tema a otro; discurso brillante; independiente.	Conceptualización; síntesis; globalización; imaginación; intuición; visualización; actúa por asociaciones; integra por medio de imágenes y metáforas.	Creación; innovación; espíritu de empresa; artista; investigación; visión de futuro.
LÍMBICO IZQUIERDO (LI) EL ORGANIZAD OR	Organizado, planeador, secuencial, detallado.	Introvertido; emotivo, controlado; minucioso, maniático; le gustan las fórmulas; conservador, fiel; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder.	Planifica; formaliza; estructura; define los procedimientos; secuencial; verificador; metódico.	Administración; organización; realización, puesta en marcha; conductor de hombres; orador; trabajador consagrado.
LÍMBICO DERECHO (LD) EL COMUNICAD OR	Interpersonal, estético, sentimientos, emocional.	Extrovertido; emotivo; espontáneo; gesticulador; lúdico; hablador; idealista, espiritual; busca aceptación; reacciona mal a las críticas.	Integra por la experiencia; se rige por el principio del placer; fuerte implicación afectiva; trabaja con sentimientos; escucha, pregunta; necesidad de compartir y armonizar; evalúa los comportamientos.	Relacional; contactos humanos; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.

*Nota:* Cuadro preparado en base a (Folino, 1994 y Chalvin, 1995, citado en Cazau, 1997)

Para Cazau (1997), es posible determinar el perfil de una persona estableciendo qué “porcentaje” de cada cuadrante utiliza, para la cual el modelo Herrmann ha diseñado el llamado Cuestionario de Dominancia Cerebral. Dicho modelo propone ayudas concretas para mejorar la comunicación y llevar la clase con más eficacia, y brinda ideas para que los docentes adapten su enseñanza a los diferentes perfiles de alumnos.

Estudios sobre las propiedades psicométricas del modelo de cuatro cuadrantes se han visto con evidencias de validez y confiabilidad de las puntuaciones obtenidas por el cuestionario de Herrmann, reflejando las características del funcionamiento diferencial del aprendizaje concebido en cuatro cuadrantes del cerebro (Flores y Maureira, 2015). Las características referidas en cada cuadrante se sostienen en las técnicas de análisis exploratorio y confirmatorio de la metodología propuesta para la evaluación de los estilos de aprendizaje en estudiantes escolares y universitarios.

Sin embargo son escasos los estudios realizados tanto con el modelo original como con el cuestionario de doce ítems, por lo que parte del objeto de la presente investigación es el de conocer el comportamiento de las medidas que se obtienen por los mismos, distribuidos en los cuatro cuadrantes establecidos. El análisis sobre las propiedades del instrumento, a mediano y largo plazo, posibilitaría la construcción de baremos y puntos de corte para discriminar los estilos de aprendizaje de cada estudiante en el entorno educativo.

## **2.2. Modelos de Respuesta al Ítem (TRI)**

La teoría de respuesta al ítem constituye una serie de métodos y procedimientos centrados en la representación de un ítem como el indicador de un rasgo característico latente, en una función de probabilidad (Lord, 1980; Muñiz, 1997). Es así como la presencia de un atributo o rasgo se entiende a partir de la probabilidad que el sujeto responda de manera acertada o desacertada al ítem, de acuerdo con aquella característica que se desea medir en una

única dimensión a la vez conocido esto como unidimensionalidad (Muñiz, 1997; Attorresi et al., 2009). A diferencia de la Teoría Clásica de los Test (TCT), que concibe la medida de un rasgo desde una puntuación observable para definir una verdadera, la propuesta de la TRI alude a la posibilidad de presentar la característica evaluada desde una respuesta inicial ítem por ítem (Attorresi et al., 2009; Hambleton y Swaminathan, 1985).

El avance de investigaciones de George Rasch y Birnbaum en la década de los 60 profundizó en el estudio de los modelos de la TRI, tanto para ítems de respuesta dicotómica como de opción múltiple para las medidas obtenidas con instrumentos de evaluación psicológica y educativa (Muñiz, 1997). Más adelante se verían alternativas para ítems de respuesta graduada y nominal, tomando en consideración de que los test diseñados con este tipo de alternativas de respuesta suelen evaluar más de un rasgo característico a la vez (Samejima, 1969; Ostini y Nering, 2005; Attorresi et al., 2009; Bock, 1972).

Con el desarrollo de estos modelos fueron formuladas propuestas para los problemas principales de la teoría clásica de los tests, destacando entre tales el problema de invarianza paramétrica (Attorresi et al., 2009; Muñiz, 1997). En este sentido, para cada ítem se representa un comportamiento diferencial del rasgo latente, con lo cual diferentes sujetos obtienen diferentes medidas del rasgo de acuerdo con la forma en cómo estos contestan a los ítems, lo que se conoce como el *principio de independencia local* (Muñiz, 1997; Ostini y Nering, 2005). Sobre el conjunto determinado de posibles respuestas y sus parámetros se define la función denominada *Curva Característica del Ítem* (CCI). A la esperanza matemática de las funciones de *Curva Característica del Ítem* se le conoce como la *Curva Característica del Test* (CCT) (Muñiz, 1997; Samejima, 1969; Lord, 1980).



### 2.3. Parámetros de respuesta al ítem

Para determinar el comportamiento de una curva característica del ítem se definen parámetros de la probabilidad de respuesta del sujeto en una función acumulativa. Para el modelo de Rasch el parámetro más conocido se estipuló como el parámetro de dificultad ( $b$ ), el cual define la longitud de la curva sigmoide sobre el conjunto de respuestas de los sujetos en la abscisa de la función (Rasch, 1960; Lord, 1980). Más adelante, se agregaría un segundo parámetro conocido como parámetro de discriminación ( $a$ ), sobre el que se define la pendiente de la sigmoide, representando en qué elementos es posible distinguir un rasgo latente con mayor probabilidad en la ordenada de la función de respuesta por cada ítem (Lord, 1980; Hambleton y Swaminathan, 1985). Tales parámetros fueron analizados con mayor profundidad en los trabajos de Lord y Novick (1968), siendo conocidos como modelos de uno y 2 parámetros logísticos, los cuáles han sido ampliamente utilizados en el análisis de respuestas de test de rendimiento o ejecución máxima (Attorresi et al., 2009).

Momentos más adelante, sería incluido un tercer parámetro conocido como *parámetro de azar* ( $c$ ), el cual es distintivo de la posibilidad de acierto a un ítem con la respuesta azarosa de un conjunto de sujetos a este (Muñiz, 1997). La inclusión de este parámetro traería consigo uno de los últimos modelos paramétricos de la TRI hasta la década de los 90 donde se comenzó a trabajar en modelos que incluyeran al tiempo de respuesta del sujeto y otras características en propuestas posteriores (Attorresi et al., 2009; Ostini y Nering, 2005).

### 2.4. Estimación de parámetros en modelos TRI

Para la estimación de parámetros de los modelos logísticos de respuesta al ítem son empleados métodos paramétricos. El más conocido es el método de máxima verosimilitud que maximiza la función de probabilidad de respuesta de manera iterativa al acumulado de datos proporcionados por los sujetos. Para profundizar en el empleo del método pueden revisarse

publicaciones de Birnbaum (1968), Santiesteban y Alvarado (2001), Lord y Novick (1968) y Rasch (1960, 1980) quienes sintetizan los principios del método y sus aplicaciones en los modelos logísticos de respuesta al ítem.

Más adelante, con el desarrollo de modelos de respuesta al ítem graduada y nominal se desarrollaron otros métodos de estimación de parámetros, considerando la medición de varios rasgos característicos en los test a la misma vez en tal sentido, se emplearon estimaciones robustas para la definición de los parámetros  $a$  y  $b$ , cambiando la denominación de este último de *parámetro de dificultad* a *parámetro de localización* (Pasquali, 1996; Ostini y Nering, 2005). Para efectos de la presente tesis se tratará el estimador de *máxima verosimilitud marginal* (MMLE), el cual es un derivado robusto del método de máxima verosimilitud original, que contempla el acumulado de estimadores para definir las *Curvas de Respuesta Categórica del Ítem* (CRC) en los modelos de respuesta nominal, dado el trabajo con más de un único rasgo latente, pasando de la unidimensionalidad a la multidimensionalidad (Bock y Aitkin, 1981; Attorresi et al., 2009).

El propósito de dicho estimador es el de definir parámetros para las funciones de rasgo latente en las alternativas nominales de cada uno de los ítems presentes en un test. Es así que cada alternativa de respuesta presenta una función característica, acorde a la probabilidad de ser elegida la alternativa por los sujetos en cada ítem (Ostini y Nering, 2005; Bock y Aitkin, 1981). De esta manera, en conjunto, los parámetros de las funciones CRC constituyen la denominada *Función de Información del Test*, la cual es un equivalente al concepto de confiabilidad de la TCT estando presente en todos los modelos existentes de la TRI (Muñiz, 1997; Attorresi et al., 2009; Pasquali, 2003).

## **2.5. Funciones de información**

Siendo así, las funciones de información son equivalentes a las funciones inversas de la estimación de los errores de medición en los modelos de respuesta al ítem (Muñiz, 1997). Cada función representa qué tan informativo es el ítem respecto a la cantidad de rasgos evaluados en cada cual, conforme las alternativas de respuesta presentadas para medir los atributos de cada sujeto (Ostini y Nering, 2005; Attorresi et al., 2009). De manera directa, ítems con una mayor área bajo la curva serán más informativos de las características de los participantes que son evaluados a partir de los rasgos medidos. El empleo de las funciones de información es vigente para estimar la consistencia de los ítems en su conjunto en modelos TRI, teniendo interpretación directa de la magnitud informativa del test y de los ítems contrastados de manera simultánea (Pasquali, 1996; Santiesteban y Alvarado, 2000).

### III. Método

#### 3.1. Tipo de investigación

El enfoque de esta investigación es cuantitativo con un diseño psicométrico, dado que tiene por finalidad el analizar las propiedades psicométricas de las puntuaciones obtenidas mediante un instrumento de evaluación psicológica (León y Montero, 2007).

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

El presente estudio se realiza desde septiembre del 2018 hasta septiembre del 2021, en estudiantes de primer ciclo de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería y la Universidad Nacional Federico Villarreal.

#### 3.3. Variables

**Tabla 2**

*Estilos de aprendizaje*

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>
Estilos de aprendizaje	Perfil obtenido en el Cuestionario para alumnos (Modelos cuadrantes cerebrales), (Gómez, 2004, pp. 82-86).	Cortical Izquierdo, Límbico Izquierdo, Cortical Derecho y Límbico Derecho.	Cualitativa	Nominal

#### 3.4. Población y Muestra

En esta investigación participaron un total de 211 estudiantes de 1er. ciclo de la carrera de Ingeniería Civil, sus edades oscilan de 16 a 32 años de edad de la cual siendo 111 estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería y 100 de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Esta cantidad de estudiantes representa a toda la población del primer ciclo de la carrera en ambas universidades; siendo así se trabajará con el total respectivo.

### **3.5. Instrumentos**

Se llevó a cabo la aplicación del cuestionario para alumnos (modelo cuadrantes cerebrales) elaborado por Pablo Cazau (Gómez, 2004, pp. 82-86), basado en el modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann. El cuestionario está compuesto por 12 preguntas, teniendo cada una de ellas 4 alternativas para que el estudiante marque la frase más próxima a su comportamiento. Este cuestionario tiene una duración aproximada de 15 minutos, siendo de aplicación tanto individual como colectiva. Desde las perspectivas más recientes en el análisis del modelo de los cuatro cuadrantes de Herrmann, en el estudio de Flores y Maureira (2015), con el cuestionario de 40 ítems, se evidencia que las sub-escalas de dominancia A, B y D poseen 3 factores que explican más del 45% de la varianza total en cada caso. La consistencia interna de cada sub-escala fue aceptable en cada dominancia, es así que los resultados muestran que este Inventario es confiable y válido en la muestra utilizada, sin embargo, son necesarios más estudios de las propiedades psicométricas de este instrumento que abarque otras universidades. Sin embargo no existe a la fecha evidencias del comportamiento del modelo en el cuestionario de doce ítems lo cual hace inédita a la presente investigación.

### **3.6. Procedimientos**

Se inició el proceso de investigación a partir del envío de una solicitud a las respectivas oficinas académicas de pre-grado de cada universidad por facultad. Al recibir la aprobación de respuesta a la solicitud se procedió a redactar un consentimiento informado para los participantes de la investigación, explicando el propósito de la misma y los aspectos éticos de responsabilidad de la autora y seguridad de la información proporcionada por los anteriores. Teniendo el consentimiento de los estudiantes se procedió a la aplicación del cuestionario. Una

vez realizado este proceso se vaciaron los datos en una hoja de cálculo para su posterior análisis estadístico.

### **3.7. Análisis de datos**

Los datos fueron recolectados y depurados en una hoja de cálculo de uso libre, con la finalidad de evitar sesgos al realizar el procesamiento de la información con procedimientos estadísticos. Una vez depurados se procedió al análisis de estos a través del complemento EIRT 2.0, disponible para MS. Office, con la finalidad de analizar parámetros de respuesta al ítem categórico con el modelo de respuesta nominal de Bock y Aitkin (1981).

El modelo fue estimado considerando supuestos de independencia local y multidimensionalidad, dadas las cuatro posibilidades de respuestas de los sujetos a los doce ítems del cuestionario. Para esto, fueron estimados los parámetros de localización ( $b$ ) y discriminación ( $a$ ), con el método de máxima verosimilitud marginal (MMLE), los cuales optimizan la función de verosimilitud de respuesta al ítem para las cuatro categorías en paralelo y de manera acumulada.

Con este análisis fueron estimadas las funciones de información del ítem del cuestionario, tomando como base las probabilidades de respuesta a las cuatro categorías con un margen de representatividad hacia las mismas; lo que equivale a decir que las medidas obtenidas por los ítems guardan consistencia en las funciones de respuestas establecidas.

### **3.8. Consideraciones éticas**

La investigación se realiza en concordancia con las buenas prácticas para la investigación señaladas en los artículos 53 y 56 del Código de Ética del Psicólogo Peruano y la normativa vigente para la Ley Nro. 29733, Ley de Protección de Datos. Esto resguardando aspectos de confidencialidad, integridad, autonomía, beneficencia y no maleficiencia hacia los participantes del estudio, integrando estos aspectos en el uso del consentimiento informado.

#### IV. Resultados

Para analizar las propiedades psicométricas del Cuestionario para alumnos (modelo de cuadrantes cerebrales) fue empleado el modelo de respuesta nominal de Bock empleando el estimador de máxima verosimilitud marginal (MMLE). Este modelo fue puesto a prueba dada la distribución de respuestas categóricas de los participantes del estudio a los 12 ítems que conformaron el Cuestionario, el cual puede ser apreciado en la tabla 3. En tal sentido, las respuestas de los participantes fueron prevalentemente orientadas desde el cuadrante cortical izquierdo. Siendo así se observó que el 44.51% de los participantes se caracterizó por el ejercicio de actividades focalizadas en el uso de este cuadrante. En segundo lugar, se observó que el 27.25% de los mismos tuvieron tendencias por el uso del cuadrante límbico izquierdo.

**Tabla 3**

*Distribución de respuestas por alternativa y cuadrante*

Ítems	Cuadrantes			
	CD	CI	LD	LI
item1	14	114	47	36
item2	3	122	2	84
item3	22	167	4	18
item4	13	90	15	93
item5	97	60	22	32
item6	8	10	107	86
item7	37	95	4	75
item8	2	101	20	88
item9	49	82	23	57
item10	84	115	8	4
item11	39	94	33	45
item12	42	77	20	72
Respuestas	410	1127	305	690
% relativo	16.19%	44.51%	12.05%	27.25%

*Nota:* CD: Cortical derecho, CI: Cortical izquierdo, LD: Límbico Derecho, LI: Límbico Izquierdo

En tal sentido se buscó estimar el ajuste del modelo de respuesta a los ítems bajo los supuestos del modelo nominal de Bock, considerando las cuatro alternativas nominales o categóricas de cada ítem para cada respuesta de los participantes del estudio, con el estimador

de máxima verosimilitud marginalizada. Los resultados de este proceso son mostrados en la tabla 4, donde puede apreciarse el ajuste de las medidas de los ítems a través de la prueba chi cuadrado bondad de ajuste, el cual fue adecuado para los 12 ítems ( $p = 1$ )

**Tabla 4**

*Ajuste de los ítems al modelo nominal de Bock*

Ítem	$\chi^2$	gl	$p$
item1	0.26	30	1.00
item2	0.18	30	1.00
item3	0.91	30	1.00
item4	0.84	30	1.00
item5	0.63	30	1.00
item6	0.49	30	1.00
item7	0.48	30	1.00
item8	1.35	30	1.00
item9	0.34	30	1.00
item10	0.30	30	1.00
item11	0.79	30	1.00
item12	0.56	30	1.00
Global	7.14	360	1.00

Es así que se evaluaron los supuestos del modelo bajo las pruebas de independencia local características de la teoría de respuesta al ítem para el modelo nominal. Los resultados de este proceso son mostrados en la tabla 5, donde puede apreciarse que indicadores de la significancia estadística de la misma prueba fueron superiores a .01 y cercanos a 1, oscilando entre .01 y .90, bajo un intervalo de confianza del 99%. Esto, considerando la excepción de los ítems 5 y 7 ( $p = .00$ ), sin embargo, no afectaron el ajuste del modelo.



**Tabla 5***Pruebas de independencia local*

	Ítems	$\chi^2$	$p$	Ítems	$\chi^2$	$p$				
item1	item2	7.25	0.61	item4	item8	9.50	0.39			
	item3	7.91	0.54		item9	8.86	0.45			
	item4	5.62	0.78		item10	12.90	0.17			
	item5	10.86	0.29		item11	7.78	0.56			
	item6	4.03	0.91		item12	4.24	0.90			
	item7	7.81	0.55		item5	item6	10.48	0.31		
	item8	9.06	0.43			item7	23.80	0.00		
	item9	4.65	0.86			item8	6.42	0.70		
	item10	5.16	0.82			item9	10.43	0.32		
	item11	12.73	0.18			item10	7.10	0.63		
	item12	4.69	0.86			item11	19.86	0.02		
	item2	item3	4.52			0.87	item12	6.45	0.69	
item4		12.29	0.20	item6		item7	10.82	0.29		
item5		20.99	0.01			item8	8.93	0.44		
item6		13.38	0.15			item9	9.53	0.39		
item7		10.73	0.29			item10	6.07	0.73		
item8		8.78	0.46			item11	10.31	0.33		
item9		17.10	0.05		item12	8.86	0.45			
item10		14.52	0.11		item7	item8	10.16	0.34		
item11		8.18	0.52			item9	12.02	0.21		
item12		6.72	0.67			item10	8.47	0.49		
item3		item4	6.26			0.71	item11	10.21	0.33	
		item5	9.75			0.37	item12	7.44	0.59	
	item6	3.39	0.95			item8	item9	6.85	0.65	
	item7	4.50	0.88	item10			5.14	0.82		
	item8	7.57	0.58	item11			9.44	0.40		
	item9	9.28	0.41	item12			4.76	0.85		
	item10	9.64	0.38	item9			item10	8.47	0.49	
	item11	10.16	0.34				item11	13.31	0.15	
	item12	5.84	0.76				item12	6.53	0.69	
	item4	item5	2.73		0.97		item10	item11	9.47	0.40
		item6	5.63		0.78			item12	14.48	0.11
		item7	4.14		0.90			item11	item12	4.95

Así también, fueron detectados los parámetros de localización y discriminación de los ítems en relación con las respuestas categóricas de los participantes. Los resultados de este proceso son presentados en la tabla 6 dónde puede inferirse que a mayor valor obtenido en el parámetro es mayor la discriminación del ítem respecto de las respuestas categoriales. Así

mismo a mayor valor de  $b$ , mayor probabilidad del ítem para la representación de las respuestas de los participantes como indicador de rasgo latente.

**Tabla 6**

*Parámetros de discriminación y localización de los ítems*

Ítem	Opción	$a$	$E.E.$	$b$	$E.E.$
item1	CD	-1.18	0.18	-1.49	0.30
	CI	0.95	0.14	-1.34	0.24
	LD	-0.19	0.14	1.53	1.32
	LI	0.43	0.16	-0.46	0.40
item2	CD	0.17	0.45	8.73	22.99
	CI	0.32	0.20	-6.87	4.40
	LD	-0.83	0.39	-3.05	1.59
	LI	0.34	0.21	-5.40	3.38
item3	CD	-0.80	0.21	-0.48	0.30
	CI	0.37	0.17	-5.70	2.60
	LD	0.13	0.40	12.62	39.75
	LI	0.30	0.23	0.36	0.79
item4	CD	-0.18	0.21	-5.56	6.78
	CI	0.18	0.12	-5.63	3.85
	LD	-0.57	0.19	-1.89	0.73
	LI	0.56	0.13	-1.84	0.49
item5	CD	0.03	0.11	-28.29	110.26
	CI	-0.28	0.13	1.00	0.64
	LD	-0.05	0.17	-15.27	58.16
	LI	0.29	0.15	1.26	0.81
item6	CD	-0.37	0.27	-3.66	2.72
	CI	-0.05	0.26	-19.99	100.14
	LD	-0.08	0.14	16.82	29.94
	LI	0.50	0.15	-2.13	0.71
item7	CD	0.22	0.17	-0.77	1.01
	CI	0.12	0.15	-9.19	11.06
	LD	-0.41	0.34	-5.35	4.62
	LI	0.06	0.15	-14.12	33.94
item8	CD	1.35	0.32	2.64	0.75
	CI	-0.62	0.15	2.87	0.77
	LD	-0.56	0.21	0.29	0.46
	LI	-0.17	0.14	9.66	8.32
item9	CD	-0.02	0.13	1.50	12.41
	CI	0.10	0.11	-5.36	5.97
	LD	0.08	0.17	8.93	18.27
	LI	-0.16	0.12	1.01	1.06

**Tabla 6***Continuación*

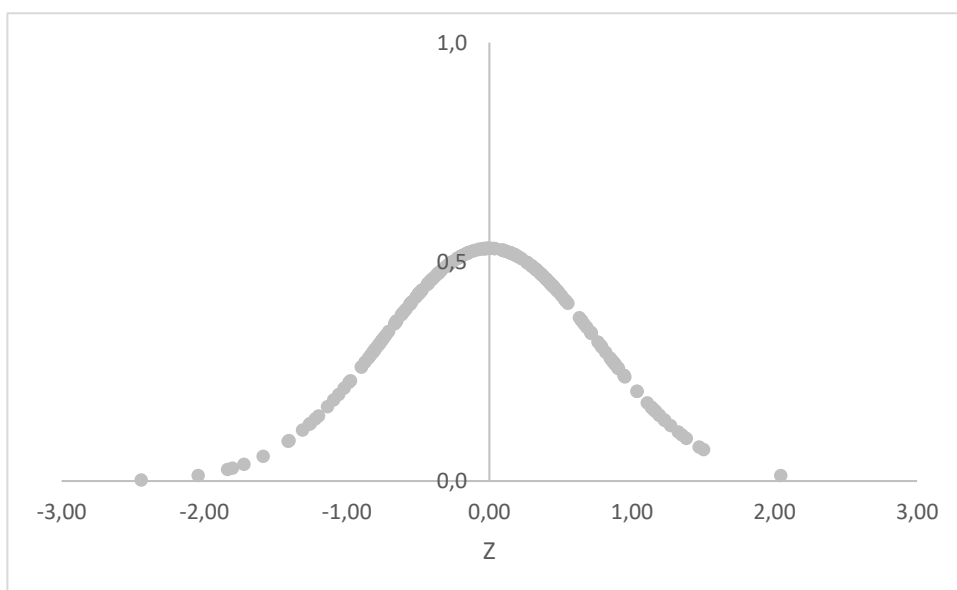
Ítem	Opción	<i>a</i>	<i>E.E.</i>	<i>b</i>	<i>E.E.</i>
item10	CD	-0.62	0.19	2.00	0.67
	CI	0.14	0.17	-11.96	15.17
	LD	0.36	0.29	3.14	2.63
	LI	0.13	0.39	13.61	42.00
item11	CD	0.61	0.14	0.23	0.24
	CI	0.29	0.11	-2.83	1.13
	LD	-1.07	0.16	-0.72	0.18
	LI	0.18	0.14	-0.55	0.85
item12	CD	-0.02	0.14	0.96	8.62
	CI	-0.20	0.12	2.97	1.87
	LD	-0.66	0.17	-1.49	0.48
	LI	0.88	0.15	-0.42	0.16

*Nota:* *EE:* error estándar de medición, *a:* discriminación, *b:* localización

Conociendo el valor de los parámetros *a* y *b* del grupo de estudio se buscó estimar, en puntajes *Z*, los valores resultantes de la función de probabilidad de rasgo latente, a partir de la presencia de las 4 categorías de respuesta en el Cuestionario para alumnos (modelo de cuadrantes cerebrales). En la figura 1 puede apreciarse que la distribución de las puntuaciones obtenidas se distribuyó casi normalmente ( $M = 0.00$ ,  $DE = .75$ ).

**Figura 1**

*Distribución de los rasgos característicos de los participantes en Z*

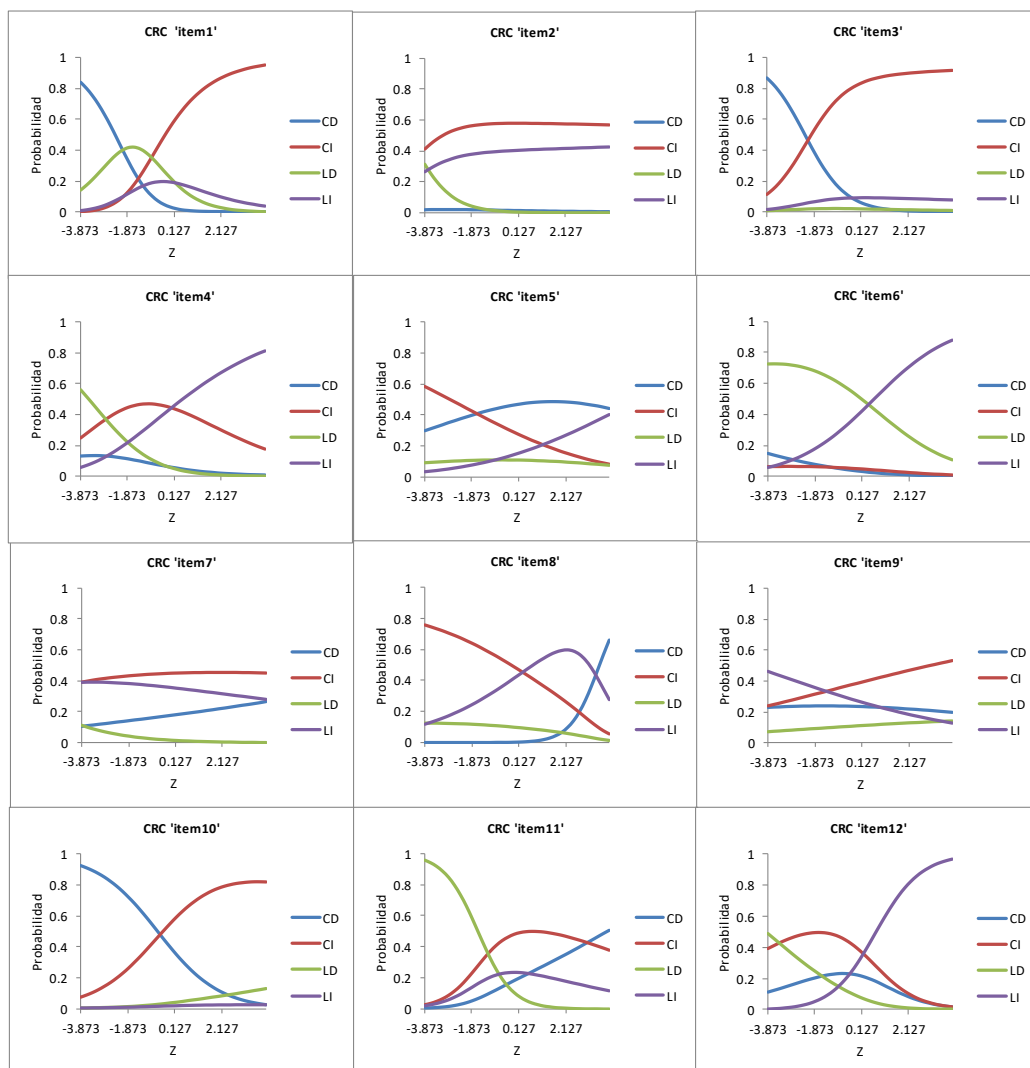


En el mismo sentido, para evaluar el comportamiento de los ítems, fueron analizadas las curvas de respuesta categóricas de los mismos, establecidos los parámetros de respuesta al ítem como función de la probabilidad de los participantes presentan tendencias hacia el uso de alguno de los cuatro cuadrantes determinados. En la figura 2 son representadas 12 curvas de respuesta categórica derivadas de la función de verosimilitud marginal para el modelo de respuesta nominal previamente evaluado, a partir de donde son percibidos los comportamientos de cada respuesta categórica por cuadrante en función del ítem.

Es así como es posible visualizar el comportamiento de la probabilidad de respuesta de cada ítem conforme a las cuatro alternativas presentadas. Por ejemplo, para el ítem uno se visualiza que la opción de cortical izquierdo es más probable que la emisión de respuestas de naturaleza límbica; así también, para el ítem 6 la elección de respuestas categóricas orientadas al cuadrante límbico izquierdo se tornan más probables frente a las corticales. En el mismo sentido, en ítems como el 2, 9 y 11 se visualizan proximidad a la equiparación de respuestas emitidas por los sujetos del estudio, lo cual refleja mayor versatilidad del ítem para representar cualquiera de los cuatro cuadrantes.

**Figura 2**

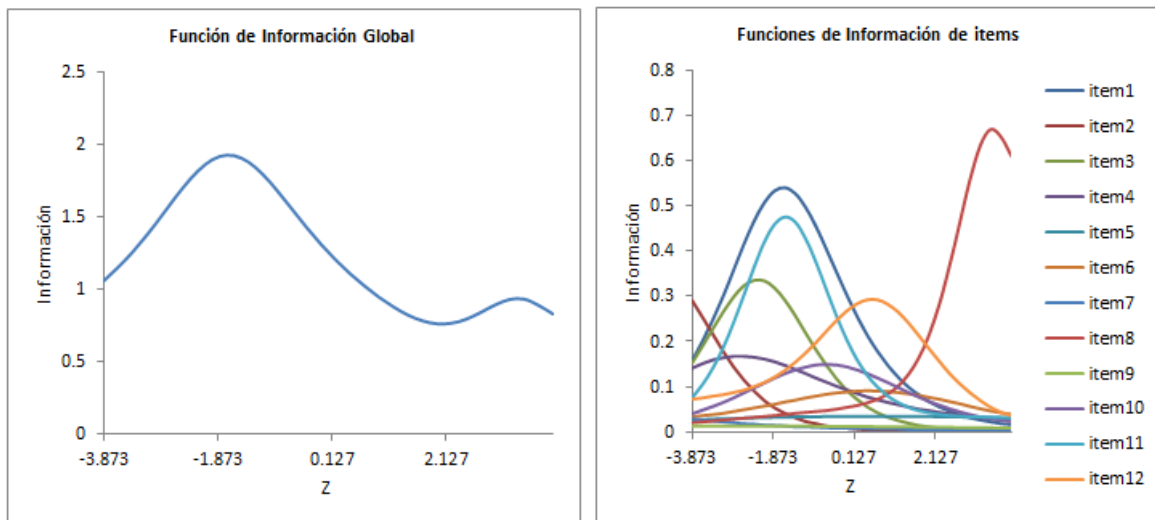
*Curvas de respuesta categórica de los ítems (CRC's)*



La misma condición puede ser observada al analizar las funciones de información de los ítems y del test. Siendo así, ítems con características más informativas de los cuatro cuadrantes poseerán picos mayores en las funciones de información independientes y, por el contrario, ítems que presentan una curvatura más plana serán acreedores de menor información de la tendencia por el uso de los cuatro cuadrantes cerebrales. Gráficamente, este análisis puede ser visto en la figura 3.

### Figura 3

*Funciones de información global y de los ítems*



Visualizando la figura se perciben que los ítems 1, 7 y 2 fueron los más representativos de la determinación por la tendencia de uso de alguno de los cuatro cuadrantes del cuestionario. En el mismo sentido, ítems como el 3 y 6 obtuvieron representatividad media y, el restante, escasa frente a sus homólogos. Sin embargo, cabe mencionar que la función de información global se distribuyó adecuadamente con área bajo la curva superior a 1, lo cual refleja la consistencia del cuestionario para la Teoría de Respuesta al Ítem, asemejándose al concepto de confiabilidad para la Teoría Clásica de los Test.

## V. **Discusión de resultados**

El propósito del presente estudio fue el de analizar las propiedades psicométricas del cuestionario para alumnos (modelo cuadrantes cerebrales) de Ned Herrmann en estudiantes de dos universidades de Lima Metropolitana. Para ello se analizó el modelo bajo el enfoque de la Teoría de Respuesta al Ítem, con el modelamiento de respuesta nominal de Bock (Bock y Aitkin, 1981), evidenciándose un ajuste adecuado de las medidas obtenidas en los doce ítems del cuestionario, con sus respectivos atributos diferenciales en los parámetros de discriminación y localización.

Las evidencias sostenidas desde esta perspectiva complementan la metodología empleada con el trabajo original para el cuestionario de 40 ítems, proporcionando una alternativa de medidas invariantes y discriminativas de la orientación de los estudiantes por el uso predilecto de los cuatro cuadrantes cerebrales, conforme el modelo teórico de Herrmann. Cabe mencionar que al ser un cuestionario con respuestas nominales el análisis de los ítems debe seguir los lineamientos de los modelos multidimensionales de la TRI, pasando de los supuestos del enfoque de la Teoría Clásica de los Test. Esto, debido a la naturaleza multifactorial del cuestionario en cada ítem, los cuales representan con mayor o menor probabilidad la tendencia por la orientación hacia alguno de los cuadrantes cerebrales, con características diferenciales de los estilos de aprendizaje.

La naturaleza del modelo de respuesta nominal sugiere el empleo del recuento de categorías presentes para la conformación del modelo. Es así que en el presente estudio se detecta una tendencia por el uso del cuadrante cortical izquierdo. Está en la línea encontrada por los estudios de Gómez et al. (2010), Puente et al. (2012) y Celis et al. (2014), quienes detectaron que en los universitarios predomina una alta preferencia por el cuadrante cortical izquierdo.

Se analizó el ajuste de las respuestas de los ítems y su independencia local con modelo de respuesta nominal de Bock, a través de la prueba chi cuadrado, el cual fue significativo para los 12 ítems ( $p = 1.00$ ) lo que quiere decir que la propuesta de cuatro cuadrantes es adaptable a ese modelo de la TRI, considerando la versatilidad de características evaluadas de los participantes. Esto genera posibilidades sobre la evaluación de varios rasgos distintivos de los sujetos a la misma vez, con alternativas más apropiadas para pruebas en el contexto educativo.

De los parámetros logísticos de discriminación y localización de los ítems, se obtuvo indicadores con significancia los cuales oscilaron entre el menor y mayor valor de  $a$  (-1.18 y 1.35) y el valor de  $b$  (-28.29 y 12.62) respectivamente, bajo un intervalo de confianza del 99%. Sin embargo se obtuvo observaciones sobre la interacción de los ítems 5 y 7 ( $p = .00$ ), los cuales no afectaron el ajuste del modelo.

Se analizó el comportamiento de las curvas de respuesta categórica y funciones de información de los ítems, donde la distribución de la función de información total alcanzó valores superiores a 1, lo cual refleja la consistencia del cuestionario para la Teoría de Respuesta al Ítem, asemejándose al concepto de confiabilidad para la Teoría Clásica de los Test. Flores y Maureira (2015), en su estudio de análisis de las propiedades psicométricas del test de Herrmann conformado por 40 ítems; muestran que la consistencia interna fue aceptable en cada dominancia, obteniendo dos escalas con una significancia mayor a 0.6 y las otras dos con significancia mayor a 0.5

Las funciones de información obtenidas como parte del modelo de respuesta nominal sugieren mayor o menor representatividad de los ítems para distinguir la probabilidad de que un sujeto se sitúe en alguno de los cuatro cuadrantes; por lo cual, existe la posibilidad de recalibrar los reactivos del test para una mayor capacidad discriminativa, de una manera más homogénea.



En tal sentido se hace pertinente el análisis del modelo con diferentes agrupamientos o una menor cantidad de ítems, priorizando a aquellos con una mayor función informativa.

Los hallazgos del presente trabajo sugieren replicabilidad del estudio en diversos contextos educativos para potenciar el desarrollo de competencias y la toma de decisiones complejas para el aprendizaje de estudiantes de múltiples niveles.

## VI. Conclusiones

**6.1.** Los participantes del estudio se caracterizaron por la dominancia del cuadrante cortical izquierdo; pues según la teoría de los cuadrantes cerebrales de Herrmann las personas procesan el aprendizaje mediante las teorías, basadas en hechos, es decir aprenden a través de las clases argumentadas.

**6.2.** Con el modelo nominal de Bock se analizó el ajuste de las respuestas de los ítems y su independencia local, el cual resultó significativo para los 12 ítems, lo que indica que la propuesta del cuestionario al identificar el uso de los cuatro cuadrantes es aceptable al modelo de la TRI.

**6.3.** Del análisis de los parámetros logísticos de discriminación y localización de los ítems se obtuvo indicadores con significancia, lo cual indica que los ítems 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11 y 12 poseen mayor capacidad para discriminar y ser preciso en detectar el uso de los cuadrantes cerebrales de los participantes. En los ítems 5 y 7 se obtuvo la ( $p = .00$ ), sin embargo no afectaron el ajuste del modelo.

**6.4.** En el análisis del comportamiento de las curvas de respuesta categórica y funciones de información de los ítems, la distribución de la función de información total alcanzó valores superiores a 1, visualizándose que en los ítems 1, 7 y 2 fueron los más representativos con mayor tendencia de alguno de los cuatro cuadrantes del cuestionario; así también en los ítems 3 y 6 obtuvieron representatividad media y, los demás ítems tuvieron escasa representatividad. Por tanto de acuerdo a lo evidenciado, los resultados reflejan la consistencia del cuestionario para la Teoría de Respuesta al Ítem, asemejándose al concepto de confiabilidad para la Teoría Clásica de los Test.

## **VII. Recomendaciones**

**7.1.** Ampliar la muestra para futuras investigaciones.

**7.2.** Realizar investigaciones con otra muestra o población, ya que no existe antecedentes de análisis psicométrico de la variable aplicando los estudios con la metodología de la TRI, dados sus alcances y las propiedades detectadas como evidencias de la investigación.

### VIII. Referencias

- Alcalá, N. y Rosales, A. (2013). Estrategias para incidir en el uso de materiales didácticos diseñados con base en los estilos de enseñanza y aprendizaje, en el nivel superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10 (1), 1-11.
- Arellano, M.; Hurtado, J. y Pesqueira, L. (2017). Modelos de aprendizaje propuestos por Kolb y Herrmann para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. *Pistas Educativas*, 38 (124), 1-13. <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas>
- 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.
- Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. En F. Lord y M. Novick (Eds.). *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Addison Wesley
- Bock, R.D. y Aitkin, M. (1981). Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: Application of an EM algorithm. *Psychometrika*, 46 (1), 443-459.
- Cazau, P. (1997). El modelo Herrmann en el aula.
- Celis, M.; Sánchez, J.; Martínez, M.; Soberanes, A. y Juárez, C. (2014). Estilos de Aprendizaje de acuerdo a la Teoría de Cuadrantes Cerebrales en estudiantes del centro Universitario UAEM Valle de Chalco. *El Cálculo y su Enseñanza*, 5 (5), 139-148. [http://mattec.matedu.cinvestav.mx/el\\_calculo/](http://mattec.matedu.cinvestav.mx/el_calculo/)
- Coronel, V.; Gil, S.; León, A.; León, N. y Vilchez, J. (2019). *Deserción estudiantil universitaria en el Perú*. Universidad Inca Garcilaso De La Vega.

- Flores, E. y Maureira, F. (2015). Propiedades psicométricas del inventario de dominancia cerebral en estudiantes de educación física de la Universidad SEK de Santiago de Chile. *Revista digital de educación física*, 6 (36), 81-91. <http://emasf.webcindario.com>
- Gómez L. (2004). *Manual estilos de aprendizaje*. Material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos. [http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual Estilos de Aprendizaje 2004.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)
- Gómez, A., Recio, R., Gómez, D. y López, H. (2010). Diagnóstico de estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios de nuevo ingreso basado en la dominancia cerebral. *Revista estilos de aprendizaje*, 5 (5), pp. 1-17.
- Gómez, J. (2004). *Neurociencia cognitiva y educación. Psicopedagogía cognitiva*. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. <https://1library.co/document/y8xpwk0q-neurociencia-cognitiva-y-educacion.html>
- Hambleton, R.K. y Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory. Principles and applications*. Kluwer Nijhoff Publishing
- León, I. y Montero, O. (2007). Una guía para nombrar estudios de investigación en psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 7(1), 847-862.
- Lord, F. M. y Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental tests scores*. Addison-Wesley
- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Lawrence Erlbaum.
- Macías, M. (2002). Las Múltiples Inteligencias. *Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte*, 10, 27-38. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301003>

- Maureira, F., Flores, E., González, P., Palma, E., Fernández, M. y Véliz, C. (2018). Propiedades psicométricas del inventario de estilos de aprendizaje de Kolb y del cuestionario de Felder-Silverman en estudiantes de educación física de Santiago de Chile. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 19, 1–11. <http://doi.org/10.29035/rcaf.19.1.5>
- Meneses, P. (2013). Relación entre estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento de profesores universitarios. *Revista de estilos de aprendizaje*, 11, 1 – 22.
- Muñiz, J. (1997). *Introducción a la teoría de respuesta a los ítems*. Ediciones Pirámide
- Nadal, B. (2015). Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8 (3), 121–136.
- Ocampo, F., Guzmán, A., Camarena, P. y De Luna, R. (2014). Identificación de Estilos de aprendizaje en estudiantes de Ingeniería. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 19, 401–429. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14030110004>
- Ostini, R. y Nering, M. (2005). *Polytomous item response theory models*. Sage.
- Pasquali, L. (1996). Teoria da resposta ao item - IRT: uma introdução. In L. Pasquali (Org.), *Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento*. 173-195. INEP.
- Pasquali, L. (2003). Fundamentos da Teoria da Resposta ao Item –TRI. *Avaliação Psicológica*, 2 (2), 99-110.
- Puente, A.; Abarca, M. y Mejía, S. (27, 28 y 29 de junio de 2012). Estilos de aprendizaje en estudiantes y profesores de segundo semestre de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima [congreso]. *V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4659944>

Rasch, G. (1960). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests*. The Danish Institute for Educational Research.

Rasch, G. (1960, 1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. MESA Press

Ruíz, C. y Briceño, O. (2020). Realidad y perspectiva de la Educación Superior en el Perú (Revisión). *Revista Ciencia y Tecnología* 16 (4), 97-108.  
<http://doi.org/10.17268/rev.cyt.2020.04.09>

Samejima, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika Monograph*, 17.

Sánchez, R. y Andrade, L. (2014). *Inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje* (1ª Ed). Alfaomega.

Santisteban, C. y Alvarado, J. (2001). *Modelos psicométricos*. UNED

Sevillano, S. (2014). La excelencia en la docencia universitaria: criterios para organizar su gestión [Tesis de magíster, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP.  
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/5686>

**IX. ANEXOS**



Anexo A:

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Variable: Estilos de aprendizaje

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Definición operacional de las dimensiones	Corrección e interpretación
Estilos de aprendizaje	Perfil obtenido en el Cuestionario para alumnos (Modelos cuadrantes cerebrales), (Gómez, 2004, pp. 82-86).	Cortical Izquierdo	Lógico, analítico, basado en hechos, cuantitativo.	<p>Se realiza el recuento de la cantidad de respuestas CI, LI, LD y CD y multiplica cada valor obtenido por 20, como se detalla en seguida:</p> <p><b>Cantidad de respuestas CI: x 20=</b>  <b>Cantidad de respuestas LI: x 20=</b>  <b>Cantidad de respuestas LD: x 20=</b>  <b>Cantidad de respuestas CD: x 20=</b></p> <p><b>Puntuaciones:</b></p> <p><b>Superior 66</b> (Preferencia neta)</p> <p><b>Intermedia 66 a 33</b> (Preferencia intermedia)</p> <p><b>Inferior 33</b> (No preferencia)</p>
		Límbico Izquierdo	Organizado, planeador, secuencial, detallado.	
		Cortical Derecho	Holístico, integrador, intuitivo, sintetizador.	
		Límbico Derecho.	Interpersonal, estético, sentimientos, emocional.	

## Anexo B:

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El cuestionario que se presenta a continuación, desarrollado en el contexto de una investigación, tiene como fin ofrecer una oportunidad para que exprese su opinión, con absoluta libertad, en torno a aspectos relevantes en su forma de enfrentar el proceso de aprendizaje.

Esto tiene como fin conocer cómo prefiere aprender.

Sus respuestas al presente cuestionario son muy importantes para lograr los objetivos del estudio, por lo que le solicitamos contestar, en forma cuidadosa, todas las preguntas que correspondan.

No hay respuestas buenas ni malas, tan solo exprese su forma de pensar o sentir.

Por ello, conteste tranquilo/a y sinceramente. El acceso a sus datos de identificación (nombres y apellidos) será un privilegio exclusivo de los investigadores, no teniendo acceso ninguna otra persona involucrada o no en la investigación.

De acuerdo a todo lo expresado en el Acta de Consentimiento Informado de la investigación que tiene por objetivo identificar los estilos de aprendizaje predominante de cada estudiante.

YO Braxen Soto Guaraní CODIGO 7019 000 653  
FACULTAD Ingeniería CICLO primero DNI 73760561  
EDAD ??

Lima, 14 de mayo del 2019



Firma del Estudiante

Le agradecemos desde ya su tiempo y sinceridad al momento de responder.

¡Muchas gracias!

## Anexo C:

## 1) CUESTIONARIO PARA ALUMNOS<sup>22</sup> (Modelo Cuadrantes Cerebrales)

Rodea con un círculo la frase que te parezca más próxima a tu comportamiento. Puedes marcar dos frases si la elección de una sola te resulta realmente imposible. Este cuestionario tiene la finalidad de averiguar cuál es tu estilo personal para aprender. Cuando termines de contestar el cuestionario vacía tus respuestas en la planilla de resultados que se te proporciona.

1. ¿Para qué sirve la escuela?
  - a) La escuela es indispensable para triunfar y adquirir conocimientos esenciales para ejercer una profesión.
  - b) La escuela es necesaria; en ella se aprenden métodos y reglas que después son útiles para organizarse en la vida.
  - c) La escuela nos enseña a vivir en sociedad, a comunicarnos y a trabajar en grupo. Es útil para adaptarse a la vida.
  - d) En la escuela se encuentran ideas y pistas para soñar e imaginar. Esto da ganas de saber más, de leer e investigar, de viajar... pero no de trabajar para tener una profesión.
  
2. La vida escolar
  - a) En la escuela detesto los reglamentos, hay que obedecer a los timbres o a la campana, y llegar a una hora... si me pongo a pensar en otra cosa... me castigan.
  - b) La escuela estaría bien si no hubiera profesores porque en ella se encuentra uno con sus compañeros; desgraciadamente hay que estar callado y trabajar.
  - c) Me gusta la escuela y creo que es útil para llegar a ser algo en la vida. Lamento que no todos los profesores sean capaces de hacernos progresar con suficiente rapidez.
  - d) La escuela es importante, por eso no me gusta que los profesores se ausenten o que sean incapaces de hacer callar a los que nos impiden trabajar.
  
3. Relaciones con los profesores
  - a) Siempre trabajo mejor con los profesores que me resultan simpáticos.
  - b) Prefiero a los profesores que saben llevar su clase, incluso si me intimidan y me dan miedo.
  - c) Prefiero siempre los profesores fantasiosos e inventivos.
  - d) Aprecio a los profesores que conocen bien su materia y hacen sus clases muy intensas.

<sup>22</sup> [www.pcazau.galeon.com/guia\\_esti.htm](http://www.pcazau.galeon.com/guia_esti.htm)

## Anexo D:

4. Importancia del programa
  - a) Me gustan los profesores que dan por escrito el plan detallado del año. Con ellos se sabe a dónde se va.
  - b) Me gustan los profesores que terminan el programa. Es importante terminarlo para estar en buenas condiciones al comenzar el curso siguiente.
  - c) No me gustan los profesores que rechazan una discusión interesante para poder terminar la lección. Creo que es necesario saber dar a las clases un ambiente relajado.
  - d) Me gustan mucho los profesores que actúan como si no hubiese programa, hablan de temas apasionantes y se detienen en ellos mucho tiempo.
  
5. Métodos de aprendizaje
  - a) Hago los deberes y aprendo las lecciones de forma relajada.
  - b) Para trabajar bien necesito que haya alguien cerca de mí: mi madre, padre, compañero, compañera... Con frecuencia les hago preguntas o les pido ayuda.
  - c) Trabajo siempre en el mismo sitio y a la misma hora; hago por punto lo que me han aconsejado. Me gusta tener cosas que hacer en casa.
  - d) Trabajo solo y bastante deprisa, sé exactamente cómo hacer el trabajo que me han asignado; me concentro y no dejo que nada me distraiga antes de terminar.
  
6. Trabajo en grupo
  - a) Me gusta el trabajo en grupo, se divierte uno, se discute, se cambia; siempre sale algo de ello.
  - b) El trabajo en grupo es eficaz si está bien planeado; es necesario que las instrucciones sean muy claras y que el profesor imponga su disciplina.
  - c) No me gusta el trabajo en grupo, hay que seguir las instrucciones y respetar las opiniones de los compañeros; no consigo hacer valer mis ideas originales, tengo que seguir la ley del grupo.
  - d) El trabajo en grupo casi nunca es eficaz, siempre hay compañeros que se aprovechan de él para no hacer nada o hablar de otra cosa... no se puede trabajar seriamente.
  
7. Actitud durante un examen
  - a) Estudio los temas seriamente para cualquier examen. Analizo en primer lugar el enunciado y hago un plan claro y lógico.
  - b) Cuando sé que va a haber un examen preparo bien mi material, hojas, estuche, etc. Me preocupó principalmente de presentar bien mi trabajo, pues sé que los profesores le dan mucha importancia.
  - c) A veces tengo malas notas en los exámenes porque leo muy deprisa el enunciado, me salgo del tema o no aplico el método adecuado. Soy distraído e independiente.
  - d) No me gusta encontrarme solo ante mi hoja. Me cuesta trabajo concentrarme, hago cualquier cosa para atraer al profesor, le pregunto cosas, miro a mis compañeros y les pido que me sopleen.

## Anexo E:

## 12. Idiomas

- a) Soy bastante bueno para los idiomas, me gusta hablar e intercambiar opiniones. A veces no dejo que los demás expresen su opinión. Por escrito soy menos bueno.
- b) Conozco las reglas gramaticales y soy bueno cuando escribo; tengo menos facilidad en lo oral.
- c) Aprendo de memoria el vocabulario; sin embargo mis resultados son medianos; me cuesta trabajo construir frases y no tengo buen acento.
- d) Retengo con facilidad las expresiones típicas y tengo buen acento. Cuando no encuentro la palabra exacta me las arreglo para salir del paso.

## Anexo F:

**EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

En esta planilla de resultados rodea con un círculo la opción elegida. Por ejemplo, si para la pregunta 1 elegiste la opción a, rodea con un círculo la expresión CI.

	<b>RASGO</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>
1)	Para qué sirve la escuela	CI	LI	LD	CD
2)	La vida escolar	CD	LD	CI	LI
3)	Relaciones con los profesores	LD	LI	CD	CI
4)	Importancia del programa	LI	CI	LD	CD
5)	Métodos de aprendizaje	CD	LD	LI	CI
6)	Trabajo en grupo	LD	LI	CD	CI
7)	Actitud durante un examen	CI	LI	CD	LD
8)	Preguntas orales en matemáticas	LI	CI	LD	CD
9)	Sensibilidad a las calificaciones	CI	CD	LI	LD
10)	Materias preferidas	LD	CI	CD	LI
11)	Lecturas	LI	CI	LD	CD
12)	Idiomas	LD	CI	LI	CD

Haz el recuento de la cantidad de respuestas CI, LI, LD y CD y multiplica cada valor obtenido por la cifra 20, según el siguiente detalle:

Cantidad de respuestas CI: \_\_\_ x 20 = \_\_\_

Cantidad de respuestas LI: \_\_\_ x 20 = \_\_\_

Cantidad de respuestas LD: \_\_\_ x 20 = \_\_\_

Cantidad de respuestas CD: \_\_\_ x 20 = \_\_\_

Por ejemplo, si rodeaste con un círculo la expresión CI 6 veces, al multiplicar este valor por 20 obtendrás 120 puntos, que es el puntaje que le corresponde a CI (Cortical Izquierdo). En general el puntaje superior a 66 indica preferencia neta, un puntaje inferior a 33 indica no preferencia, y un puntaje entre 33 y 66, preferencia intermedia.