



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



Razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una
universidad privada de Lima

Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Psicología con mención en
Psicología Educacional presentado por:

Augusto Armando Madalengoitia Barúa

Asesor:

Susana Frisancho Hidalgo

Lima, 2024

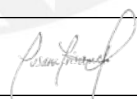
INFORME DE SIMILITUD

Yo,,
docente de la Facultad de Psicología de la Pontificia
Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado
Razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima
.....
del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)
.....
.....
.....

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de .8..... %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el (DD/MM/YYYY)
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 27 de agosto de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Susana Frisancho	
DNI: 07779442	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5517-7597	

DEDICATORIA

A Norma, por encender la *luz*.

A Inés y Ángela, por mantenerla vigente.



RESUMEN

El objetivo de esta investigación es identificar y describir las características principales del razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima. Para esto, se contó con la participación de 36 alumnos de décimo ciclo de formación, con edades entre 20 y 25 años. Se realizó una evaluación de este razonamiento por medio de dos estrategias: i) primero, evaluaciones colectivas ($n=36$), realizadas utilizando un protocolo de lápiz y papel que incluyó dos tareas de razonamiento correlacional y una tarea de análisis de un cuadro de resultados de correlación en SPSS; ii) segundo, evaluaciones utilizando el método clínico-crítico de Jean Piaget ($n=9$), que incluyeron 6 tareas con las que este autor y su colaboradora Inhelder investigaron la formación del esquema operatorio formal de correlación. Los resultados muestran que los participantes, como estrategia principal de análisis de asociaciones entre variables, tienden a subdividir la muestra que se les presenta en función de una de las variables, para luego comparar las tendencias de la segunda variable al interior de cada subgrupo. Se observa que esta estrategia es útil ante muestras paradigmáticas, pero resulta insuficiente y lleva a errores lógicos cuando la tarea se complejiza.

Palabras clave: razonamiento correlacional, esquema operatorio formal de correlación, método clínico-crítico

ABSTRACT

The aim of this research is to identify and describe the main characteristics of correlational reasoning in psychology students from a private university in Lima. For this purpose, 36 students in their tenth semester, aged between 20 and 25 years old, participated. Correlational reasoning was assessed using two strategies: i) firstly, collective assessments (n=36) were conducted using a pen-and-paper protocol that included two tasks of correlational reasoning and an analysis task of a correlation results chart in SPSS; ii) secondly, assessments were carried out using Jean Piaget's clinical-critical method (n=9), which included 6 tasks used by Piaget and his collaborator Inhelder to investigate the formation of the formal operational schema of correlation. The results show that participants, as the main strategy for analyzing associations between variables, tend to subdivide the sample presented to them based on one of the variables, and then compare the trends of the second variable within each subgroup. It is observed that this strategy is useful with paradigmatic samples but proves insufficient and leads to logical errors when the task becomes more complex.

Key words: correlational reasoning, formal operating scheme of correlation, clinical-critical method

Tabla de Contenidos

Introducción	6
Estadio de las operaciones formales	6
Esquemas operatorios formales	9
Esquema operatorio formal de correlación	10
Dificultades para la constitución de un adecuado razonamiento correlacional	16
Método	19
Participantes	19
Técnicas de recolección de información	19
Procedimiento	25
Registro de la información	27
Consideraciones éticas	27
Resultados y Discusión	28
Resultados de las evaluaciones colectivas.....	28
Resultados de las entrevistas clínico-críticas	35
Conclusiones	54
Referencias	56
Apéndices.....	59
Apéndice A. Consentimiento Informado.....	59
Apéndice B. Protocolo de tareas para evaluaciones colectivas	60
Apéndice C. Transcripción de entrevistas clínico-críticas.....	67

Introducción

El objetivo de esta investigación es identificar y describir las características del razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima.

El razonamiento correlacional es aquella capacidad que permite a los sujetos evaluar la fuerza, grado y dirección de la relación mutua o recíproca entre dos o más variables o eventos (Karplus, Adi, Lawson & Pulos, 1978), principalmente en situaciones donde esta relación no es absoluta, sino que existe en grados (Ross & Cousins, 1993). En ese sentido, es una competencia clave para una adecuada adaptación a las exigencias del mundo moderno, pues esta habilidad permite lidiar con los complejos problemas de múltiples variables que se presentan día a día en nuestro entorno, en dominios como pueden ser la elaboración de juicios de valor que permiten una adecuada convivencia social (Hamilton, 1981), la correcta interpretación de tareas que son parte de la función de trabajo en la propia profesión (Chapman & Chapman, 1967; Smedlund, 1963), el razonamiento acerca de la coincidencia de fenómenos en la vida cotidiana (Kuhn & Walters, 1985), el éxito en la educación superior (Adi, Karplus, Lawson & Pulos, 1978), y, para el caso de los estudiantes de psicología, un adecuado desempeño en los temas de estadística propios de su formación (Connors, Mccown & Roskos-Ewoldsen, 1998).

El marco conceptual desde el que se abordará esta evaluación proviene del modelo teórico propuesto por Jean Piaget, en el que la noción de correlación corresponde a un esquema operatorio que se constituye en el estadio de las operaciones formales. Por ello, y con el fin de asegurar una adecuada comprensión del tema, a continuación se realizará un breve recuento acerca de los siguientes tres puntos: las características principales de la etapa de las operaciones formales, la formación y rasgos particulares de los esquemas operatorios formales en general, y las propiedades singulares del esquema operatorio formal de correlación.

Estadio de las operaciones formales

En el modelo teórico piagetano, el estadio de las operaciones formales representa el último nivel de desarrollo de la inteligencia (Piaget & Inhelder, 1969). En él, se destacan principalmente tres características, las cuales se detallan a continuación.

En primer lugar, el sujeto operador formal se orienta hacia los problemas de la realidad con una estrategia de carácter hipotético-deductiva. De ese modo, al enfrentarse con una situación que demanda descubrir la causa de un fenómeno, primero esboza todas las hipótesis

explicativas posibles para ese fenómeno, y luego pone a prueba cada una de ellas por separado y decide cuál es la correcta (Flavell, 1976).

En segundo lugar, las operaciones formales trabajan principalmente sobre proposiciones (i.e., afirmaciones o enunciados sobre los hechos y objetos del mundo), sobre las cuales pueden aplicar diversas operaciones lógicas, tales como la implicación, disyunción, conjunción o exclusión, entre otras. Esta capacidad del operador formal lo distingue claramente del operador concreto, que razona sólo en función de los objetos y hechos concretos en sí mismos. De ese modo, mientras este último, al enfrentarse a un problema, se esfuerza por operar sobre los hechos que observa, clasificándolos, seriándolos, poniéndolos en correspondencia, etc. y es hasta allí donde llegan sus esfuerzos, el operador formal va un paso más allá, y es capaz de utilizar los resultados de estos razonamientos para esbozar proposiciones, que luego son sometidas a nuevas operaciones.

Finalmente, el operador formal es capaz de, ante una situación problemática que requiere su análisis, extraer mentalmente todas las variables que intervienen en ella, y combinar estas variables entre sí de todas las formas posibles con el fin de elaborar hipótesis explicativas. En ese sentido, el razonamiento formal es capaz de operar con un sistema combinatorio, rasgo que también lo distingue con claridad del pensamiento concreto. Así, mientras el operador concreto se limita a asociar elementos (variables, hechos, objetos, etc.) en función de clases que se ajusten a la realidad que él conoce y que por tanto le resultan coherentes, el operador formal es capaz de liberarse de este tipo de restricciones de pensamiento, y logra combinar todos los términos entre sí en tanto términos, independientes de su contenido concreto (Flavell, 1976).

Es importante destacar que estas tres características, en tanto rasgos funcionales, tienen a su base dos estructuras propias del estadio de las operaciones formales: un sistema combinatorio y un grupo de cuatro transformaciones INRC (Piaget, 1957).

El sistema combinatorio implica lo que Piaget denomina “conjunto de todos los subconjuntos posibles” o “conjunto de las partes”. Esta es una estructura que deriva en la lógica proposicional del adolescente y que implica una prolongación de la multiplicación de clases logradas en la etapa de las operaciones concretas. Así, por ejemplo, si un sujeto quiere explicar un fenómeno cualquiera, puede esbozar dos causas posibles A y B, con sus contrapartes A' y B' (que representan la no ocurrencia de esas dos causas). Luego, al registrar los resultados de la experimentación, el sujeto puede clasificar los resultados según el producto de clase $A \times B$, $A \times B'$, $A' \times B$ y $A' \times B'$. Este producto es una estructura en la que el razonamiento del operador concreto se detiene; en cambio, el operador formal es capaz de concebir estas asociaciones de

base como proposiciones que pueden combinarse nuevamente entre sí, formando las 16 operaciones básicas de la lógica bivalente.

Ahora bien, la estructura de estas 16 operaciones básicas funciona bajo las leyes del grupo de cuatro transformaciones INRC. Así, esta estructura organiza estas operaciones de tal manera que a toda operación posible (que en este momento funciona como operación Idéntica) le corresponde en el grupo otra operación que compensa su accionar invirtiéndolo (Inversa o Negación), una operación en otro sistema de referencia que compensa su accionar neutralizándolo (Recíproca) y una operación en este segundo sistema de referencia que invierte la acción de la operación recíproca, obteniendo un resultado análogo al de la operación idéntica (Correlativa) (Piaget, 1957).

Todos estos rasgos, por tanto, potencian el pensamiento del sujeto, permitiéndole, entre otras cosas, el acceso al razonamiento científico y la capacidad de comportamiento experimental (Flavell, 1976). Así, enfrentado con una tarea, el individuo es capaz de operar del siguiente modo: primero, aísla todas las variables que intervienen en el problema, y las combina entre sí, formulando enunciados que describen el comportamiento más visible del problema; luego, el sujeto combina una vez más estos enunciados de todas las maneras posibles, generando hipótesis explicativas del funcionamiento del fenómeno. Finalmente, el sujeto contrasta cada hipótesis con la realidad, sirviéndose para ello del control experimental de las variables, capacidad que es posible gracias al juego de inversiones y compensaciones operatorias que le son provistas por la estructura del grupo INRC (una variable puesta en juego en un momento puede luego controlarse por negación, o neutralizarse su efecto por reciprocidad). Estos contrastes le permiten por último extraer una conclusión de la falsedad o veracidad de cada hipótesis.

Sin embargo, es importante destacar que Piaget afirma que la formación de las estructuras del pensamiento formal requiere de un ambiente propicio que estimule con frecuencia la actividad intelectual de los sujetos y que sea favorable a la “co-operación”, entendida esta como operaciones llevadas a cabo en común por dos o más personas (discusiones, crítica mutua, problemas cognitivos creados como resultado de intercambio de información, estimulación de la curiosidad gracias a la influencia de un grupo social, entre otros). En ese sentido, ante la falta de ambientes como este, pueden darse retrasos en la constitución de estas estructuras cognitivas, o incluso estas pueden nunca ser construidas por los sujetos (Piaget, 1972).

Esquemas operatorios formales

Además de las estructuras coordinadas del sistema combinatorio y del grupo INRC, el estadio de las operaciones formales se caracteriza por la aparición de lo que Piaget denomina “esquemas operatorios formales” (Flavell, 1976; Piaget, 1957). Estos esquemas son entendidos por Piaget como nociones, formas de pensar o formas de conceptualizar la realidad que son propias del operador formal, y que el sujeto puede elaborar de modo espontáneo ante situaciones problemáticas que así lo requieran (o reelaborar, si es que son presentadas ante él como parte de su formación educativa). Es el caso, por ejemplo, del esquema de proporciones, la noción de equilibrio mecánico, la noción de probabilidad o el esquema de correlación, que abordaremos en el siguiente apartado.

Tres características son distintivas de estos esquemas operatorios. En primer lugar, a diferencia de los sistemas del estadio de las operaciones formales que mencionamos en el apartado anterior, estos esquemas no se construyen necesariamente al alcanzarse esta etapa intelectual; más bien, se encuentran implícitos en el juego de transformaciones operatorias que de manera potencial permite la estructura de conjunto del sistema combinatorio y del grupo INRC (transformaciones virtualmente infinitas entre operaciones idénticas y sus inversas, recíprocas, correlativas, etc., que el sujeto puede realizar, pero que no necesariamente lleva a cabo), por lo que su construcción representa en realidad una actualización y coordinación de las mismas. De ese modo, más adelante veremos cómo el esquema operatorio formal de correlación no necesariamente es construido por todos los sujetos que llegan a las operaciones formales, pero que a pesar de esto la estructura básica de este esquema (i.e. las operaciones lógicas que lo conforman) ya se encuentra implícita para estos sujetos, y que esta se deriva del sistema combinatorio y del grupo INRC (Piaget, 1957).

En segundo lugar, estos esquemas constituyen modos de operar sobre fenómenos de la realidad, por lo que actúan sobre contenidos concretos, pero mantienen una estructura que en sí misma es abstracta. Así, Piaget indica que estos esquemas expresan las leyes de totalidad de las estructuras de retículo y del grupo INRC, lo cual las distingue de otras nociones que el individuo puede descubrir haciendo uso de las operaciones formales, pero que hacen referencia a contenidos concretos, por lo que no tienen una estructura formal en sí misma (nociones como la de las leyes de flexibilidad, o la conservación del movimiento, por ejemplo). En ese sentido, si bien los esquemas operatorios formales requieren de la experimentación con el mundo para ser construidos, se desprenden menos de los objetos mismos del mundo que de la deducción o abstracción del sujeto a partir de sus estructuras formales (Inhelder y Piaget, 1958).

Finalmente, de lo anterior se desprende también que, a diferencia de las nociones que se refieren a contenidos concretos (como las que mencionábamos en el párrafo anterior: leyes de flexibilidad o conservación del movimiento), los esquemas operatorios son susceptibles de generalización. De ese modo, por ejemplo, podemos oponer a la noción de flotación, el esquema operatorio formal de equilibrio mecánico: la primera de estas se refiere a un fenómeno físico que ocurre cuando la densidad de un cuerpo es inferior a la densidad del agua, y si bien esta noción solo llega a comprenderse en el estadio de las operaciones formales, es un tipo de conocimiento que se restringe a un único caso particular, por lo que no es generalizable. De otro lado, el esquema de equilibrio mecánico se refiere al estado de cualquier sistema en que la composición de fuerzas y momentos da suma cero, por lo que es generalizable a cualquier fenómeno del mundo que cumpla con estas condiciones (una balanza, el disparador de una trampa, etc).

Esquema operatorio formal de correlación

Como se indicaba líneas arriba, entre los esquemas operatorios formales abordados por Piaget podemos encontrar el de las correlaciones. Este esquema permite al sujeto evaluar la probabilidad de que dos eventos, leyes o fenómenos del mundo se encuentren relacionados entre sí, especialmente cuando esta relación no se halla del todo determinada, sino que presenta fluctuaciones fortuitas (Inhelder & Piaget, 1958). De ese modo, esta noción resulta de gran importancia para el comportamiento científico, ya que en muchos campos de conocimiento los resultados de la experimentación tienden a presentar dispersiones aleatorias, que deben ser controladas a través de un análisis cuidadoso de la data (Ross & Smith, 1995). En ese sentido, la correlación es una noción claramente emparentada con la noción de probabilidad, e implica que el sujeto sea capaz de: a) disociar lo deducible de lo fortuito, b) asignar leyes de probabilidad a las fluctuaciones de los fenómenos no determinísticos y c) organizar, clasificar y cuantificar los casos observados de estos fenómenos, con el fin de establecer relaciones entre las variables involucradas en los mismos (Bryant & Nunez, 2012).

Piaget describe el desarrollo del esquema de correlación a través de tres estadios claramente diferenciados (Inhelder & Piaget, 1958). De estos, los dos primeros se corresponden también con el desarrollo de la noción de probabilidad, lo que resulta natural dado que ambas nociones se encuentran emparentadas. A continuación, abordamos estos estadios brevemente.

Estadio 1. Este primer nivel de desarrollo corresponde al comportamiento de los sujetos pre operacionales. Lo característico de este estadio es que los sujetos no son capaces de asimilar

el azar, por lo que asumen que frente a condiciones semejantes las experiencias deben repetirse de modo idéntico. Sin embargo, cuando son enfrentados con los hechos concretos y descubren que estos tienden a variar, niegan que las condiciones de la situación se hayan mantenido semejantes, o asumen que una arbitrariedad absoluta rige sobre estas experiencias.

En su estudio del desarrollo del esquema de correlación, Inhelder y Piaget (1958) analizan el comportamiento de los niños pequeños ante la siguiente situación experimental, que puede servir como ejemplo de este estadio y de los dos siguientes: se tiene un resorte con el que se empuja algunas bolas, de las cuales algunas son más pesadas y otras más livianas, y algunas tienen mayor volumen y otras menor volumen. La tarea del sujeto es descubrir las leyes que provocan que algunas bolas vayan más lejos que otras. La solución del problema consiste en que las bolas se detienen en función de su peso, a causa del roce que generan contra la superficie sobre la que viajan, y en función de su volumen, a causa de la resistencia del aire. Por tanto, a mayor peso y mayor volumen, se detendrán antes.

Como se indicaba antes, las respuestas de los niños del estadio 1 muestran que no son capaces de asimilar el azar: así, cuando se les pregunta a dónde llegará una bola si se la lanza una segunda vez, piensan que deberá llegar exactamente al punto donde se detuvo la última vez que se la lanzó. Asimismo, cuando ven que esto no ocurre así, niegan que las condiciones de la situación se hayan mantenido semejantes (piensan que la bola es menos pesada que antes, por ejemplo) o asumen una arbitrariedad total en los puntos de la detención (es decir, piensan que la bola se podría detener en cualquier punto, sin importar lo lejos o cerca que sea, e independientemente de si es una bola más o menos pesada, o de mayor o menor volumen).

Estadio 2. En esta segunda fase, que corresponde al comportamiento de los sujetos operatorios concretos, los individuos comienzan a asimilar el azar mediante la búsqueda de las causas sistemáticas de las fluctuaciones, así como a través de leyes de dispersión para los casos observables. Sin embargo, sus instrumentos intelectuales resultan aún insuficientes para sus propósitos: dado que el operador concreto carece de sistema combinatorio, le resulta imposible disociar y multiplicar entre sí los factores que intervienen en la situación, lo que le permitiría obtener todas las categorías de los casos posibles; de ese modo, no le es posible formular hipótesis y ponerlas a prueba a través de la experimentación.

Siguiendo con el ejemplo de los puntos de detención de las bolas, el comportamiento de los sujetos de esta etapa muestra que son capaces de describir leyes de dispersión para los lanzamientos de las bolas: así, reconocen que una pelota determinada tendrá un punto mínimo y un punto máximo de detención, y que mientras más veces se lanza esa misma bola, se observará que la media de detención se encuentra hacia el centro de esos dos extremos (idea

que de modo intuitivo remite a la campana de Gauss). De otro lado, empiezan a esbozar las causas de las fluctuaciones: así, los sujetos pueden reconocer que las bolas más pesadas y con mayor volumen se detienen antes que las bolas más livianas y de menor volumen. Sin embargo, a pesar de que de este modo muestran ser capaces de categorizar los resultados que observan, estos sujetos no son capaces de disociar los factores que intervienen en la realidad (es decir, peso y volumen), lo que les impide establecer todos los casos posibles que deberían poner a prueba para comprobar el papel exacto que cumple cada variable.

Estadio 3. Finalmente, el tercer estadio corresponde al modo de actuar de los sujetos operadores formales. Este nivel supone la formación propiamente dicha del esquema de correlación, el cual se consolida a través de dos subestadios, que revisaremos en breve. Antes cabe destacar, sin embargo, que a nivel del análisis combinatorio la disociación y combinación de factores propia del operador formal le permite a este la organización completa de los eventos de los que es testigo, así como la formulación de hipótesis explicativas. Así, siguiendo con nuestro ejemplo, los sujetos de esta etapa son capaces de reconocer que el peso y el volumen de las bolas son las variables principales que intervienen en el experimento, y al combinar ambas establecen las siguientes cuatro categorías: (1) bola pesada de gran volumen, (2) bola pesada de poco volumen, (3) bola poco pesada de gran volumen y (4) bola poco pesada de poco volumen. De ahí, el establecimiento de hipótesis y la experimentación debería permitir al sujeto comprobar el papel de cada variable en la detención de la bola.

Sin embargo, esta búsqueda de las leyes subyacentes al fenómeno tropieza con la dispersión de los datos de la experimentación, por lo que el sujeto puede encontrar casos en que su hipótesis se cumple (por ejemplo, que una bola pesada y de gran volumen llega menos lejos que una bola poco pesada y de menor volumen) y casos en que no se cumple. A causa de esta disparidad, las situaciones no determinísticas fuerzan a los sujetos a adoptar un método de análisis especial: la diferenciación de los casos favorables y casos desfavorables a la hipótesis a verificar, así como la decisión de cuál de estas categorías pesa más. De ese modo, si suponemos que los datos de una experiencia pueden ser clasificados según las proposiciones p y q , que indican cada una la presencia de una variable en juego, y sus contrapartes $\sim p$ y $\sim q$, que indican la ausencia de las variables correspondientes, la clasificación de los casos posibles correspondería al siguiente cuadro:

Tabla 1

Cuadro de contingencias 2x2 de la correlación

	p	$\sim p$
q	$a = p.q$	$c = \sim p.q$
$\sim q$	$b = p.\sim q$	$d = \sim p.\sim q$

Los casos *a* y *d* de este cuadro son favorables a la hipótesis de una asociación entre estas dos variables, ya que corresponden a la presencia o ausencia simultánea de *p* y *q*. A nivel lógico, las proposiciones *p.q* y $\sim p.\sim q$ se encuentran relacionadas por la operación Recíproca [es decir, $p.q = R(\sim p.\sim q)$], y su suma lógica corresponde a la equivalencia $(p.q) \vee (\sim p.\sim q) = (p=q)$. De otro lado, los casos *b* y *c* son desfavorables a la hipótesis de una asociación entre *p* y *q*, ya que expresan la situación de que cuando una de estas variables esta presente, la otra no lo está. A nivel lógico, las proposiciones *p.\sim q* y $\sim p.q$ también se encuentran relacionados entre sí por la Recíproca [$p.\sim q = R(\sim p.q)$] y su suma lógica corresponde a la exclusión recíproca de las variables, según la fórmula $(p.\sim q) \vee (\sim p.q) = (p \vee \sim p) \wedge (q \vee \sim q)$. Finalmente, de lo anterior se deduce que los casos *b* y *c* son opuestos a los casos *a* y *d*, y que por tanto estos casos se encuentran relacionados por la operación Inversa [es decir, $p \vee \sim p = N(p=q)$]. La correlación propiamente dicha consiste entonces en averiguar cuál de estas categorías pesa más, si los casos favorables o los casos desfavorables, para lo cual los autores consideran la fórmula:

$$r = \frac{(a + d) - (b + c)}{(a + d) + (b + c)}$$

Así, los dos sub-estadios de la tercera etapa del desarrollo de la correlación se distinguen según la capacidad del sujeto para operar en base a las categorías “casos favorables” y “casos desfavorables”, estableciendo las relaciones correctas entre estas para una adecuada interpretación de la data.

Sub-estadio 3A: En este subnivel, el sujeto es capaz de formular las asociaciones *a*, *b*, *c* y *d* del cuadro de correlaciones, pero no es capaz de comprender la relación de reciprocidad que se encuentra entre las operaciones *p.q* y $\sim p.\sim q$, o de las operaciones *p.\sim q* y $\sim p.q$. En ese sentido, no reúne los casos *a* y *d* en la categoría “casos favorables”, ni los casos *b* y *c* en la categoría “casos desfavorables”. Por esa razón, cuando a un sujeto de este nivel se le pide averiguar si dos variables están relacionadas, en vez de comparar la suma de *a* y *d* contra la suma de *b* y *c*, tiende a comparar de modo aislado los *a* con los *b*, o los casos *c* con los *d*.

Para estos dos últimos sub-estadios, Inhelder y Piaget (1958) proponen la siguiente situación: se presenta al participante algunas tarjetas con rostros, de los cuales algunos tienen ojos azules y otros ojos negros, y algunos tienen cabello rubio y otros cabello negro. Se pregunta al sujeto si, considerando esa muestra de rostros, se puede decir que hay una relación entre el color de ojos y el color de cabello. Los autores encuentran para este nivel que los evaluados son capaces de establecer los cuatro casos básicos para esta tarea (*a*= ojos azules y

cabello rubio, b = ojos azules y cabello negro, c = ojos negros y cabello rubio, d = ojos negros y cabello negro), pero que al momento de analizar la muestra los sujetos comparan entre sí los casos a y b , o los casos c y d . Así, una ruta de acción que podría tomar un sujeto de este sub-nivel es tomar como un todo el conjunto de los rostros con ojos azules (es decir, los casos a y b) y de este conjunto comparar la cantidad de rostros con cabello rubio versus la cantidad de rostros con cabello negro.

Sub-estadio 3B: Llegado a este nivel, el sujeto ya es capaz de establecer de modo espontáneo las categorías “casos favorables” y “casos desfavorables”, y compararlas adecuadamente. De ese modo, luego de clasificar los casos, el sujeto analiza la muestra comparando los casos a y d con los casos b y c , y establece una conclusión según que unos u otros sean predominantes.

En suma, la constitución del esquema operatorio formal de correlación implica el establecimiento de las siguientes operaciones:

- 1) Afirmación de la posibilidad de cuatro combinaciones proposicionales en las fluctuaciones del fenómeno: $(p.q) \vee (p. \sim q) \vee (\sim p.q) \vee (\sim p.\sim q) = (p^*q)$
- 2) Reconocimiento de dos relaciones de reciprocidad entre las combinaciones precedentes: $(\sim p. \sim q) = R(p.q)$ y $(\sim p.q) = R(p. \sim q)$
- 3) A partir de lo anterior, establecimiento de la categoría “casos favorables”, según la composición de las operaciones recíprocas $(p.q) \vee (\sim p.\sim q) = (p=q)$ y de la categoría “casos desfavorables”, según $(\sim p.q) \vee (p. \sim q) = (p\vee\vee q)$.
- 4) Reconocimiento de que la categoría “casos desfavorables” representa la operación inversa de los “casos favorables”: $(p\vee\vee q) = N(p=q)$
- 5) Finalmente, al compararse los casos favorables con los casos desfavorables, se llega al descubrimiento de tres casos posibles de correlación:
 - a) $E[(p.q) \vee (\sim p. \sim q)] = E[(p. \sim q) \vee (\sim p.q)] =$ correlación nula
 - b) $E[(p.q) \vee (\sim p. \sim q)] > E[(p. \sim q) \vee (\sim p.q)] =$ correlación positiva
 - c) $E[(p.q) \vee (\sim p. \sim q)] < E[(p. \sim q) \vee (\sim p.q)] =$ correlación negativa

Las operaciones lógicas que están a la base de los sub-estadios 3A y 3B propuestos por Inhelder y Piaget (1958) pueden manifestarse a través de diferentes estrategias de evaluación de correlaciones que los sujetos aplican de modo intuitivo en tareas cotidianas. En esa línea, McKenzie (1994) recoge seis de estas estrategias, ordenándolas con relación al grado en que se aproximan a la medida normativa de correlación phi (ϕ); de otro lado, tomando el modelo de Inhelder y Piaget, estas estrategias pueden clasificarse también considerando el estadio al que corresponderían, de manera que se obtiene lo siguiente:

- 1) Estrategias que corresponden al sub-estadio 3B: Son estrategias en las que el sujeto evalúa la correlación comparando casos favorables y desfavorables, por lo que se infiere la capacidad de elaborar las cuatro combinaciones proposicionales y reconocer las relaciones de reciprocidad entre $(\sim p, \sim q) = R(p, q)$ y $(\sim p, q) = R(p, \sim q)$:
 - ΔR . Estrategia en la que el sujeto evalúa la diferencia de las probabilidades condicionales para los casos a y c , es decir $[a/(a+b) - c/(c+d)]$
 - Suma de diagonales. Estrategia en la que evalúa la diferencia de las sumas de los casos favorables y los desfavorables, es decir $[(a+d) - (b+c)]$
- 2) Estrategias que corresponden al sub-estadio 3A o estadio 2: Son estrategias en las que el sujeto evalúa la correlación utilizando parcialmente los casos presentes en la correlación. En ese sentido, o es capaz de elaborar las cuatro combinaciones proposicionales, pero no es capaz de reconocer las relaciones de reciprocidad entre ellas, o no es capaz de elaborar las cuatro combinaciones proposicionales. Estas estrategias incluyen:
 - Testeo positivo, que evalúa la suma de las probabilidades condicionales para los casos a y b y los casos a y c , es decir $[a/(a+b) - a/(a+c)]$
 - Proporción de casos de éxito, que evalúa la probabilidad condicional para los casos a y b , es decir $a/(a+b)$
 - Éxito menos falsos positivos, que evalúa la diferencia de casos a y b , es decir $a-b$
 - Casos de éxito, que evalúa únicamente la cantidad de casos a

Adi, Karplus, Lawson y Pulos (1978) proponen también una progresión de razonamiento correlacional. Con base en una investigación que consideró dos tareas correlacionales, se entrevistaron a 80 estudiantes de entre 13 y 17 años inscritos en cursos de ciencias y de matemáticas en una escuela secundaria. Las respuestas de los estudiantes fueron categorizadas según el tipo de relaciones que el estudiante establecía entre las cuatro celdas del cuadro de correlaciones:

- Categoría NR: No se consideran relaciones entre las frecuencias de las celdas. En este nivel, los sujetos no aceptan la posibilidad de una relación entre las variables, pues indican que hay tanto casos favorables como desfavorables a esta posibilidad
- Categoría TC: Comparaciones entre dos celdas. Los participantes ubicados en este nivel responden a la tarea comparando dos celdas que comparten un mismo atributo (es decir, comparan los casos a y b , o los casos c y d)

- Categoría FC: Comparaciones globales usando las cuatro celdas. En este nivel, los sujetos evalúan la posibilidad de una relación comparando dos pares de celdas a nivel global (comparaciones del tipo “más que” / “menos que”)
- Categoría CO: Comparaciones cuantitativas usando las cuatro celdas. Los participantes ubicados en este nivel responden la tarea realizando comparaciones cualitativas usando las cuatro categorías. Estas comparaciones pueden involucrar el uso de ratios, porcentajes o la diferencia entre los casos favorables y desfavorables.

Dificultades para la constitución de un adecuado razonamiento correlacional

La comprensión de las correlaciones no es de ninguna manera un ejercicio cognitivo sencillo y de hecho se encuentra que la población de adolescentes y adultos que es capaz de razonar correlacionalmente sin ayuda es escasa (Adi, Karplus, Lawson & Pulos, 1978; Chapman & Chapman, 1967; Eckstein & Shemesh, 1992; Jenkins & Ward, 1965; Kuhn, Phelps & Walters, 1980; Smedslund, 1963).

Las razones para esto son varias. En primer lugar, Bryant & Nunes (2012) proponen que el esquema de correlación supone que el sujeto haya sido primero capaz de superar tres demandas cognitivas que se encuentran a la base de esta noción.

La primera de estas demandas cognitivas es la comprensión del azar: el sujeto tiene que comprender que, si dos eventos A y B no están relacionados de modo absoluto o determinístico, podrían sin embargo co-ocurrir por azar. Este tipo de noción es de suma importancia para la comprensión de la correlación, ya que esta última requiere establecer si dos eventos co-ocurren más seguido de lo que uno esperaría de manera aleatoria.

La segunda demanda cognitiva propuesta por Bryant & Nunes es la de entender el espacio muestral. Así, poder establecer si dos eventos están asociados supone comprender cuáles son todos los casos posibles de asociación entre estos eventos (es decir, co-ocurrencia de ambos, ausencia de ambos, presencia de uno y ausencia del otro y viceversa). Asimismo, es necesario que el sujeto comprenda cuáles de estos casos son favorables a su hipótesis y cuáles son contrarios a esta; es decir, es necesaria la clasificación de los casos como “favorables” y “desfavorables”.

Finalmente, la última demanda cognitiva es la cuantificación de los casos de un modo proporcional. De esta manera, el sujeto necesita no solo establecer si hay más casos favorables a su hipótesis que casos desfavorables, sino además si la frecuencia de estos es proporcionalmente mayor a la frecuencia de los otros, de modo que se pueda asumir que su presencia puede deberse a razones más allá del azar.

Sin embargo, estas no son las únicas dificultades que un sujeto puede enfrentar para establecer una adecuada correlación. Entre otras razones, se encuentra además que el

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

razonamiento correlacional tiende a verse entorpecido por sesgos confirmatorios, de manera que las creencias previas que un sujeto puede tener acerca de un fenómeno nublan su proceso de pensamiento sobre la evidencia de que dispone (Wason, 1968; Dawes, 2001; Chapman, 1967; Chapman & Chapman, 1967). Por ejemplo, Batanero (1996) presentó a dos grupos de estudiantes algunas tareas de reconocimiento de correlaciones a través de tablas de contingencia: a uno de estos grupos se les presentaron posibles correlaciones de las que se esperaba que tuvieran ideas previas (fumar y tener cáncer de bronquios, horas de estudio y resultados en un examen, por ejemplo), mientras que al otro grupo se les presentó tareas sin este factor presente (vivir una vida sedentaria y tener alergia a la piel, por ejemplo). Los resultados mostraron una fuerte asociación entre las ideas previas de los estudiantes y su interpretación de las tablas de contingencia.

Este mismo fenómeno se encontró también en estudiantes de pregrado en psicología, en ocasión de su labor de interpretación de una prueba proyectiva. Así, Chapman y Chapman (1967) presentaron a estudiantes de psicología 45 dibujos de figura humana, supuestamente provenientes de pacientes clínicos que presentaban cada uno dos síntomas de un total de seis síntomas a estudiar. En realidad, los síntomas habían sido asignados de modo aleatorio a las figuras; sin embargo, los participantes creían descubrir relaciones de correlación entre los síntomas y características de los dibujos (por ejemplo, el síntoma “inseguridad acerca de la propia masculinidad” y la característica de “espalda ancha” en el dibujo).

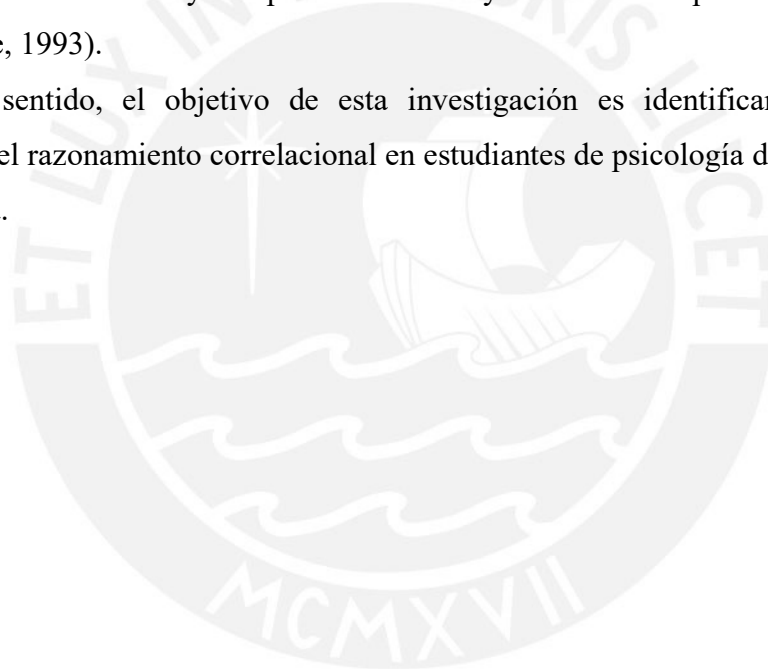
A nivel de la enseñanza de la estadística, es también posible encontrar dificultades para el aprendizaje de este tipo de nociones, dado que es posible encontrar entre la población de estudiantes de carreras humanas un bajo interés y una falta de curiosidad general hacia la estadística (Hogg, 1991; Connors, Mccown y Roskos-Ewoldsen, 1998; Rodríguez, 2011) o que esta materia genera ansiedad, afecto que interfiere en el aprendizaje ya que impide al estudiante concentrarse, disminuye la motivación y, por consecuencia, disminuye el esfuerzo y los resultados de aprendizaje (Lalonde & Gardner, 1993).

Las razones por las que los cursos de estadística son difíciles entre los no estadísticos pueden ser varias. Watts (1991) compara los cursos de estadística con otras materias universitarias y explica estas dificultades indicando que la disciplina estadística lidia con conceptos fundamentalmente abstractos, los cuales no se pueden demostrar, experimentar o graficar, a diferencia de otras disciplinas como la física, química o aún la matemática (por ejemplo, es posible demostrar un límite o graficar una derivada, pero no es posible graficar o demostrar una variable aleatoria o una varianza). De otro lado, el autor indica que la materia se complejiza también por el hecho de que sus problemas están siempre abiertos a interpretación y que siempre existe la posibilidad de estar equivocados respecto a las conclusiones a las que se llegan (esto se evidencia, por ejemplo, en la noción de error estándar). Finalmente, el autor indica que la terminología y notación estadística tiende a ser ambigua y confusa: por ejemplo,

los términos “media” y “varianza” pueden aplicarse a las variables aleatorias, a la distribución de estas variables o incluso a cantidades *reales* calculadas de la data.

De otro lado, Bradstreet (1996) analiza las dificultades en los cursos de estadística en términos de cómo se ha venido enseñando esta materia a lo largo de los años. Así, este autor indica que la mayoría de los cursos introductorios de estadística, en lugar de favorecer el razonamiento estadístico en los estudiantes, se dedican de modo excesivo a exponer teoría y métodos estadísticos que son innecesarios para estudiantes que no se van a dedicar a esta rama de especialización, y que no pueden ser adecuadamente aprendidos en el corto espacio de tiempo que permite un curso introductorio. Esta idea se evidencia también en los textos introductorios de estadística, donde se enfatizan las fórmula y métodos de computación (Ruberg, 1990), antes que el razonamiento estadístico. Como resultado, los estudiantes no entienden la lógica estadística y no aprecian su valor y uso en la interpretación de problemas cotidianos (Snee, 1993).

En ese sentido, el objetivo de esta investigación es identificar y describir las características del razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima.



Método

Participantes

La muestra de este estudio estuvo conformada por 36 estudiantes de décimo ciclo de la facultad de psicología de una universidad privada de Lima (29 mujeres y 7 hombres). Sus edades oscilan entre 20 y 25 años. La selección de los participantes fue accidental: en el caso de las evaluaciones colectivas, se invitó a los estudiantes a participar de la investigación luego de uno de sus horarios de clase, mientras que en el caso de las entrevistas clínico-críticas se contactó con los estudiantes por correo electrónico y se acordó una fecha para la entrevista con aquellos que accedieron a participar de la misma.

Técnicas de recolección de información

Para esta investigación, se usaron dos medios principales de recolección de información: evaluaciones colectivas y entrevistas clínico-críticas según el método piagetano. Para una mejor comprensión de las dinámicas a realizar, se detallan primero las tareas en el contexto de las evaluaciones colectivas, para luego explicar las tareas en el contexto de las entrevistas clínico-críticas.

Evaluaciones colectivas

Para esta técnica de recolección de información se evaluó a los estudiantes a través de un protocolo que incluye dos tareas de razonamiento correlacional y una tarea de análisis de un cuadro de resultados de correlación en SPSS. Cada tarea de razonamiento correlacional incluye la descripción de una situación que plantea la posible correlación de dos variables. El objetivo del estudiante es determinar si existe o no tal correlación, para lo cual deberá analizar una muestra de casos que le son proporcionados a través de imágenes; luego, debe dejar su respuesta en el protocolo y justificar cómo es que llegó a esa solución.

A continuación, se detallan las tareas:

Tarea 1

La primera tarea propone un caso de análisis adaptado del trabajo de Adi, Karplus, Lawson y Pulos (1978), que involucra discriminar si existe una posible relación causal entre el consumo de una píldora y el peso de unas ratas. El caso es presentado a los estudiantes con la siguiente descripción:

“Un científico estaba estudiando los efectos de algunas píldoras rojas en el peso de unas ratas. Una noche antes de dejar el laboratorio, olvidó cerrar la jaula de sus ratas, y todas estas escaparon y empezaron a rondar por el laboratorio. Algunas de ellas llegaron al estante en el que estaban las píldoras rojas, y tras encontrarlas, se las comieron. A la mañana siguiente, el científico regresó al laboratorio y descubrió lo que había pasado.

Dado que el consumir las píldoras dejó un color rojo en la boca de las ratas, el científico fue capaz de discriminar las ratas que habían consumido las píldoras de aquellas que no. Decidió entonces colocar a las ratas que habían tomado la píldora en una jaula y a las que no en otra jaula. Dos semanas después, volvió a examinar a las ratas para descubrir si había una conexión o relación entre el peso de las ratas y el hecho de que hubieran o no consumido las píldoras rojas.

En la siguiente hoja te mostramos la población de ratas del científico. Notarás que algunas son gordas y otras son flacas, y que algunas tienen la boca pintada de rojo y otras no. Tu tarea consiste en determinar si consumir o no las píldoras está relacionado con el peso de las ratas. Una vez que hayas llegado a una conclusión, justifica tu respuesta en el recuadro designado para ello. Asimismo, si lo encuentras necesario, puedes usar el espacio que te proporcionamos para realizar los procedimientos que consideres pertinentes.”

A continuación, el protocolo presenta al estudiante un cuadro de trabajo, que incluye un espacio para responder, un espacio para justificar su respuesta y un espacio para operar. Asimismo, en la siguiente página del protocolo se le presentan imágenes de 16 ratas, de las cuales 4 son grandes y tienen la boca pintada, 4 son grandes y tienen la boca limpia, 4 son pequeñas y tienen la boca pintada y 4 son pequeñas y tienen la boca limpia. Estas cuatro categorías de ratas se encuentran combinadas entre sí en la página; es decir, no se encuentran clasificadas.

La solución correcta de la tarea es que no hay correlación entre la ingesta de la píldora y el peso de la rata.

Tarea 2

La segunda tarea propone un caso de análisis adaptado del trabajo de Inhelder y Piaget (1958), y consiste en un ejercicio que involucra discriminar si existe una posible relación entre el color de cabello (rubio o negro) y el color de los ojos (azules o negros) de una muestra de rostros.

Esta tarea se distingue de la anterior en dos aspectos: en primer lugar, representa un caso de posible relación incidental entre dos variables, a diferencia del primer caso que

representa uno de posible relación causal. En segundo lugar, para esta tarea las imágenes que se presentan al estudiante se encuentran previamente clasificadas en una tabla de 2x2, de manera que se agrupan entre sí los casos de sujetos con ojos azules y cabello rubio, los casos de sujetos con ojos azules y cabello negro, los casos de sujetos con ojos negros y cabello rubio y los de sujetos con ojos negros y cabello negro. Esta clasificación resulta relevante dado que la investigación previa demuestra que el proceso de clasificar los casos, el cual representa un primer paso para el análisis correlacional, resulta de por sí una dificultad para muchas personas (Karasavvidis, 1999). En ese sentido, facilitar esta labor permite que los sujetos pasen a concentrarse directamente en el análisis de los casos mismos. Así, los resultados de este segundo caso permitirán luego realizar un contraste con el desempeño de los sujetos respecto de la tarea anterior.

El caso es presentado a los estudiantes con la siguiente descripción:

“A continuación, te presentamos algunos rostros. Como notarás, algunos de ellos tienen cabello rubio y algunos tienen cabello negro. Asimismo, algunos rostros tienen ojos azules, mientras que los otros tienen ojos negros. Tu tarea consiste en determinar si, tomando en cuenta únicamente esta muestra de rostros, se puede afirmar que hay una conexión o relación entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos. Una vez que hayas llegado a una conclusión, justifica tu respuesta en el recuadro designado para ello. Asimismo, si lo encuentras necesario, puedes usar el espacio que te proporcionamos para realizar los procedimientos que consideres pertinentes.”

A continuación, el protocolo presenta al estudiante un cuadro de trabajo, que incluye un espacio para responder, un espacio para justificar su respuesta y un espacio para operar. Asimismo, en la siguiente página del protocolo se le presentan imágenes de 15 rostros, los cuales se encuentran clasificados en una tabla de 2x2. Se presentan 6 rostros de cabello rubio y ojos azules, 2 rostros de cabello rubio y ojos negros, 3 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros.

La solución correcta de la tarea es que hay una correlación pequeña entre el color de cabello y el color de ojos.

Tarea 3

La tarea 3 incluye un caso de correlación entre las variables estrés percibido y rendimiento académico. Esta tarea incluye un cuadro de resultados de correlación en SPSS, y el objetivo de los estudiantes radica en interpretar correctamente la información del cuadro para llegar a una conclusión respecto de la asociación entre las dos variables mencionadas.

El caso es presentado a los estudiantes con la siguiente descripción:

“Un profesor universitario está interesado en conocer la posible relación que existe entre los niveles de estrés y el rendimiento académico. Por ello, pide su apoyo a los estudiantes de uno de sus cursos y, con su permiso, les toma una escala de estrés percibido y correlaciona los resultados de esta prueba con los resultados finales de sus alumnos en el curso. La escala de estrés percibido tiene puntajes finales que van del 20 al 100, indicando este último número un alto grado de estrés. Los resultados finales en el curso pueden ir de 01 a 20.

A continuación, te presentamos el cuadro de resultados de la correlación en SPSS. Tu tarea consiste en determinar si se puede afirmar que para la muestra tomada por el profesor el grado de estrés correlaciona con el rendimiento académico. Una vez que hayas llegado a una conclusión, justifica tu respuesta en el recuadro designado para ello. Asimismo, si lo encuentras necesario, puedes usar el espacio que te proporcionamos para realizar los procedimientos que consideres pertinentes.”

A continuación, el protocolo presenta al estudiante el cuadro de resultados de correlación en SPSS, y debajo un cuadro de solución, que incluye un espacio para responder y un espacio para justificar la respuesta dada.

La solución correcta de la tarea es que hay una correlación mediana entre el estrés percibido y el rendimiento académico.

Entrevistas clínico-críticas según el método piagetano

Para las entrevistas clínico-críticas, se trabajó con 9 estudiantes.

La entrevista clínico-crítica representa una herramienta útil para este tipo de investigación ya que está especialmente diseñada para indagar en la lógica y el conocimiento del sujeto evaluado (Ducret, 2004). De ese modo, ya que el foco de esta investigación no son las respuestas finales de los participantes, sino más bien los procesos mentales y la lógica que los lleva a dar esas respuestas, la entrevista clínico-crítica ofrece los medios adecuados para obtener la data relevante a este trabajo. En ese sentido, Parrat (2016) indica que este método ofrece al investigador estrategias que permiten que se profundice en las afirmaciones y justificaciones del evaluado, a través de la formulación de repreguntas, contraejemplos, contra-sugerencias o nuevas preguntas que permitan esclarecer la lógica del sujeto.

En esa línea, en las entrevistas clínico-críticas realizadas en este trabajo se contó con 6 tareas, basadas todas en la investigación que realizaran Inhelder y Piaget (1978) acerca del esquema operatorio formal de correlación. En estas tareas, se presenta al participante una o más muestras de tarjetas que contienen cada una un rostro, el cual puede tener cabello rubio o

cabello negro y puede tener ojos azules u ojos negros. Para el caso de las tres primeras tareas, se presenta una única muestra de rostros y se solicita al participante que indique si considera que en la muestra existe una asociación entre el color de cabello y el color de los ojos. Para el caso de las tres últimas tareas, se presentan dos muestras de rostros a la vez y se solicita al participante que indique si considera que en alguna de las muestras la asociación entre el color de cabello y el color de los ojos es mayor que en la otra muestra.

A continuación, se detalla la estructura de cada una de las tareas.

Tarea 1

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjeta de rostros de cabello rubio y ojos negros, 2 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros. En ese sentido, la muestra representa una correlación positiva entre color de cabello y color de ojos. Esta primera tarea tiene por objetivo brindar un primer registro del modo en que el participante se aproxima a la tarea de tener que establecer una asociación entre dos variables. De ese modo, se busca observar las primeras respuestas que el participante esboce ante la pregunta por la asociación entre dos variables, tanto en su comportamiento verbal como no verbal; asimismo, se busca observar cómo el participante organiza las tarjetas que le son presentadas para analizarlas, esperando que sea capaz de realizar la multiplicación lógica de las variables color de cabello y color de ojos que da como producto $p.q$, $p.-q$, $-p.q$ y $-p.-q$; finalmente, se espera evaluar las relaciones que establece entre estas cuatro conjunciones, así como las conclusiones a las que llega a partir de estas relaciones establecidas.

Tarea 2

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros, 4 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros. En ese sentido, la muestra representa una correlación nula entre color de cabello y color de ojos. Se escogió esta segunda tarea con el fin de evaluar la capacidad del sujeto de reconocer una situación de no asociación entre variables, así como para evaluar las relaciones que establece entre los casos de la muestra para llegar a este tipo de conclusión: en ese sentido, esta tarea, al contrario de la primera, pone el acento en la relación de inversión lógica entre las categorías “casos favorables” y “casos desfavorables” (es decir, entre $p.qv-p.-q$ y $p.-qv-p.q$).

Tarea 3

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros y 6 tarjetas con rostros de cabello negro y ojos azules. En ese sentido, la muestra representa una correlación perfecta entre color de cabello y color de ojos. Se escogió esta tercera tarea como complemento para las observaciones de la tarea 1, dada su estructura menos compleja. En ese sentido, ya que en esta muestra se cuenta únicamente con tarjetas que cumplen con la proposición $p \leftrightarrow q$, la tarea permite evaluar de modo aislado la capacidad de los sujetos para derivar esta proposición lógica a partir del análisis de los casos que se les presentan, sin mediar el proceso de analizar también la participación de la categoría “casos desfavorables”, o la capacidad de pensar en asociaciones no perfectas entre variables.

Tarea 4

En esta tarea, se presenta a los participantes ya no una sino dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 2 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 4 con cabello negro y ojos negro. En ese sentido, la muestra representa una correlación nula de las variables. De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente estructura: 3 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 5 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 1 con cabello negro y ojos negro, representando así una correlación inversa.

Tarea 5

En esta tarea, se presenta a los participantes dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. Sin embargo, a pesar de que la distribución de las cantidades de tarjetas en cada tipo de rostro difiere, ambas muestras representan una misma correlación directa entre las variables color de cabello y color de ojos. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 6 con cabello negro y ojos negros. De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente estructura: 7 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 5 cabello negro y ojos azules y 5 con cabello negro y ojos negros.

Tarea 6

En esta tarea, se presenta a los participantes dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. Sin embargo, e igual que en la tarea anterior, a pesar de que la distribución de las cantidades de tarjetas en cada tipo de rostro difiere, ambas muestras representan una misma correlación directa entre las variables color de cabello y color de ojos. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 1 cabello negro y ojos azules y 3 con cabello negro y ojos negros. De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente estructura: 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 2 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 2 cabello negro y ojos azules y 4 con cabello negro y ojos negros.

Procedimiento

Procedimiento para las entrevistas clínico-críticas

Para las evaluaciones colectivas, se ingresó a tres salones de clases de la facultad de psicología, uno por cada especialidad de la carrera que es ofrecida en la universidad. En cada caso, en primer lugar, se indicó a los alumnos el propósito de la evaluación y se pidió su consentimiento informado para participar en el mismo. A continuación, se entregó a los estudiantes un primer protocolo, el cual incluye la Tarea 1. Se leyó con ellos la consigna y se les dió tiempo para resolverla. A medida que fueron terminando este primer caso, se recogió el primer protocolo y se hizo entrega del segundo, que incluye la Tarea 2. Este procedimiento de entrega posterior del segundo protocolo responde al hecho de que la segunda tarea, a diferencia de la primera, contiene un cuadro de 2x2 que clasifica los casos que son usados para el análisis correlacional, lo cual facilita el problema. Por tanto, la presencia de este cuadro puede generar en los sujetos un aprendizaje útil que luego podrían usar para resolver la tarea 1 si esta no se retira antes. Finalmente, una vez acabado el segundo protocolo, se hizo entrega del tercero, que incluye la Tarea 3.

Procedimiento para las entrevistas clínico-críticas

Las entrevistas clínico-críticas se trabajaron de manera individual con cada uno de los participantes. En primer lugar, se indicó al estudiante el propósito de la evaluación y se solicitó

su consentimiento informado para participar en el mismo, el cual quedó registrado en un documento firmado.

A continuación, se inició la evaluación con la tarea 1. Para las tres primeras tareas, el procedimiento de administración fue similar, según la siguiente secuencia:

1. Se presenta al estudiante la consigna general de la tarea: *“A continuación te voy a presentar algunos rostros”*. Se disponen frente al participante las tarjetas con rostros correspondientes a la tarea con la que se está trabajando, manteniendo un orden aleatorio en la disposición de las mismas, de modo que sea luego el propio participante el que se asegure de organizar estas según su propio parecer. Luego, se indica: *“Como notarás, algunos de ellos tienen cabello rubio y algunos tienen ojos negros. Asimismo, algunos tienen ojos azules y otros tienen ojos negros. Tu tarea consiste en determinar si, tomando en cuenta únicamente esta muestra de rostros, se puede afirmar que hay una asociación entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos”*.
2. A continuación, se observan las primeras conductas verbales y no verbales del participante y se lo motiva a explicitar sus razonamientos. Una vez que haya llegado a una respuesta, se pueden formular contra-sugestiones (*“en otra ocasión, me dijeron que lo que se debía hacer era comparar este grupo de tarjetas con este otro grupo de tarjetas, ¿tú que piensas?”*) o repreguntas (*“¿qué tarjetas habría que retirar para que no haya ninguna relación entre el color de ojos y el color de cabello?”*).

De otro lado, para las tres últimas tareas (tareas 4, 5 y 6) el procedimiento fue similar, variando únicamente la consigna que se dio al participante. Esta consigna fue como sigue:

1. Se presenta al estudiante la consigna general de la tarea: *“A continuación, te presentaré ya no una, sino dos muestras de rostros”*. Se disponen frente al participante las dos muestras de rostros correspondientes a la tarea con la que se está trabajando, separadas claramente la una de la otra y manteniendo un orden aleatorio en la disposición de las tarjetas al interior de cada muestra, de modo que sea luego el propio participante el que se asegure de organizar estas según su propio parecer. Luego, se indica: *“Lo que me gustaría que hagas ahora es indicarme si te parece que en alguna de las dos muestras hay una mayor asociación entre el color de cabello y el color de ojos que en la otra. Toma en cuenta que puede ser que en alguna de las muestras haya asociación entre estas dos variables y en la otra no, o puede ser que en ambas exista asociación o puede que en ninguna”*.
2. A continuación, al igual que en las tareas anteriores, se observan las primeras conductas verbales y no verbales del participante y se lo motiva a explicitar sus

razonamientos. Una vez que haya llegado a una respuesta, se pueden formular contra-sugestiones o repreguntas según sea necesario.

Registro de la información

La información recopilada durante las entrevistas clínico-críticas se registró a través de un protocolo de observación en la que se consignaron las respuestas de los participantes, los procedimientos que realizaron, las justificaciones verbales que esbozaron y otras anotaciones de registro anecdótico convenientes. Dado que el proceso de entrevista en sí mismo demanda gran concentración de parte del evaluador, se solicitó también a los evaluados la grabación en audio de la entrevista, lo cual se realizó con su consentimiento.

Consideraciones éticas

Dado que la presente investigación incluye el trabajo con seres humanos, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones éticas.

En primer lugar, para asegurar el respeto por las personas, se pidió a los estudiantes su consentimiento para participar en el estudio. Para ello, se elaboró un documento escrito de consentimiento informado (ver anexo) el cual comunica a los participantes el objetivo del proyecto, el uso que se hará de la data, que su participación es voluntaria y anónima y que pueden retirarse de la investigación en cualquier momento sin que esto los perjudique.

De otro lado, con el fin de asegurar que los participantes de la investigación puedan beneficiarse de la misma en la medida de sus propios intereses, los documentos de consentimiento informado incluyeron una pestaña para marcar si el participante está interesado en recibir, finalizada la investigación, un documento que incluye la solución de las tareas incluidas en el protocolo de trabajo, así como una explicación teórica sobre el propósito de la investigación, el marco teórico desde el que se realizaron los análisis de resultados y las conclusiones finales del estudio. Este documento se enviará al correo electrónico consignado por el propio participante en caso este haya accedido a recibirlo, una vez la investigación haya sido culminada y la tesis haya sido sustentada e incluida en el repositorio de Tesis PUCP.

Resultados y Discusión

Los resultados de esta investigación se presentan en dos secciones. En la primera se encuentran los que conciernen a las evaluaciones colectivas, dentro de la cual se describirán los hallazgos para cada una de las 3 tareas incluidas en esta evaluación; a continuación, en la segunda sección se encuentran los resultados relacionados a las evaluaciones clínico-críticas, dentro de la cual se describirán también las 6 tareas incluidas en esta evaluación.

Resultados de las evaluaciones colectivas

Tarea 1

En esta tarea se presentó a los participantes un caso de un científico que trata de evaluar el consumo de unas píldoras por parte de una muestra de ratas con el tamaño de dichas ratas. La muestra de ratas que se presenta al estudiante para que este evalúe si existe una asociación entre el consumo de las píldoras y el tamaño de las ratas tiene la siguiente estructura: 4 ratas que consumieron la píldora y son grandes, 4 ratas que consumieron la píldora y son pequeñas, 4 ratas que no consumieron la píldora y son grandes y 4 ratas que no consumieron la píldora y son pequeñas. En ese sentido, la muestra representaba una correlación nula entre el consumo de las píldoras y el tamaño de las ratas.

Las respuestas de los participantes fueron clasificadas según las características de sus respuestas. La tabla 1, asimismo, indica la cantidad de respuestas obtenidas para cada una de las categorías:

Categoría 1: *Respuestas espurias*. En este caso, la respuesta de los participantes no hace referencia a la información brindada en la muestra de ratas que se les presenta, sino que escapan de los límites de la pregunta haciendo referencia a otro tipo de factores.

Categoría 2: *Falta de control experimental*. En este caso, la respuesta de los participantes hace referencia a que no es posible indicar si existe o no asociación entre las variables, dado que no se ha realizado un control previo del tamaño de las ratas antes de consumir la píldora. En ese sentido, confunden un análisis correlacional con un análisis experimental.

Categoría 3: *Referencia a las excepciones*. En este caso, los participantes niegan la posibilidad de una asociación entre las variables dada la existencia de casos que rompen la norma.

Categoría 4: *Comparación por subgrupos*. En este caso, los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (normalmente, tamaño de las ratas), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variable (consumo de la píldora). Así, de este proceso derivan que no existe una asociación entre las variables.

Tabla 1.

Cantidad de aciertos y desaciertos por pregunta de la Tarea 1 de la evaluación colectiva

Respuestas espurias	Falta de control experimental	Referencia a las excepciones	Comparación por subgrupos
2	7	9	16

Categoría 1: *Respuestas espurias*

En este caso, la respuesta de los participantes no hace referencia a la información brindada en la muestra de ratas que se les presenta, sino que escapan de los límites de la pregunta haciendo referencia a otro tipo de factores.

El hecho de que algunas ratas hayan consumido las píldoras no está relacionado al tamaño. Debido a que tanto las ratas grandes y pequeñas pudieron escaparse de las jaulas usando algún tipo de habilidad (ser escurridizas, tener ingenio)

Sí influyó en unas ratas y otras no. Hay 2 tipos de imagen. En la imagen A se puede apreciar que las que tienen son más grandes y que sí se ha amplificado. La imagen B, todas son iguales.

Categoría 2: *Falta de control experimental*

En este caso, la respuesta de los participantes hace referencia a que no es posible indicar si existe o no asociación entre las variables, dado que no se ha realizado un control previo del tamaño de las ratas antes de consumir la píldora

No se podría determinar debido a que no hubo un control previo (del tamaño) al consumo de las píldoras rojas debido a que las ratas de la muestra se mezclaron

Considero que no se puede determinar si consumir las píldoras o no está relacionado con el tamaño de las ratas, ya que no se especifica si el científico identificó el tamaño de estas antes de meterlas a las jaulas. Además, se observa que hay ratas de diferentes tamaños. Por lo tanto, puede ser que algunos crecieron, pero otras ya eran grandes.

No se puede establecer una relación. Dado que solo la mitad de las ratas tomó la píldora y, de este grupo la mitad son grandes y la otra mitad pequeñas (igual que el grupo que no tomó las píldoras) y, además, que no se sabe cómo eran las ratas antes de esa noche, no se puede decir si tuvo efecto en su tamaño ni cual fue.

Se tendría que comparar el tamaño actual con el pasado. Puede que algunas ratas hayan sido más pequeñas o más grandes que otras. Por tanto, podría corroborarse el efecto de la pastilla al comparar su tamaño apenas comieron las pastillas con el de unos días después.

Categoría 3: Referencia a las excepciones

En este caso, los participantes niegan la posibilidad de una asociación entre las variables dada la existencia de casos que rompen la norma.

El consumir las píldoras rojas no está relacionado con el tamaño de las ratas. Existen ratas que no consumieron las píldoras e igual crecieron. Asimismo, algunas que consumieron se quedaron pequeñas.

El consumir las píldoras no está relacionado con el tamaño de las ratas. Puesto que hay ratas grandes y pequeñas con la boca de color rojo, como en el caso de las que no tienen la boca roja también hay ratas grandes y pequeñas.

No podría establecerse una relación entre el tamaño de las ratas y la píldora ya que existen ratas que están del mismo tamaño que las que han consumido la píldora. Se supone que si la píldora hiciese efecto todas las que tienen la boca roja se diferenciarían en algo respecto al tamaño de las que no.

Categoría 4: Comparación por subgrupos

En este caso, los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (normalmente, tamaño de las ratas), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variable (consumo de la píldora). Así, de este proceso derivan que no existe una asociación entre las variables.

No creo que haya una relación. Hay la misma cantidad de ratas pequeñas y grandes, tanto sin tomar en cuenta el que hayan tomado la píldora o tomándolo en cuenta. Por lo tanto, las probabilidades parecen ser las mismas.

No hay una relación entre el tomar las píldoras y el tamaño de las ratas. Esto se debe a que tanto en el grupo de las que tomaron la píldora como en el grupo de ratas que no lo hicieron hay 4 ratas grandes y 4 pequeñas por lo tanto el crecimiento de las ratas es aleatorio independientemente de las píldoras

Consumir las píldoras no necesariamente está relacionado con el tamaño de las ratas. Porque indistintamente de si tomaron las píldoras o no, la mitad de las ratas engordaron y las otras se quedaron pequeñas.

Tarea 2

En esta tarea se presentó a los participantes una muestra de rostros con la siguiente estructura: 6 rostros de cabello rubio y ojos azules, 2 de cabello rubio y ojos negros, 3 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros. En ese sentido, la muestra representaba una correlación directa entre color de cabello y color de ojos.

Las respuestas de los participantes fueron clasificadas según las características de sus respuestas. La tabla 2, asimismo, indica la cantidad de respuestas obtenidas para cada una de las categorías:

Categoría 1: *Respuestas espurias*. En este caso, la respuesta de los participantes no hace referencia a la información brindada en la muestra de rostros que se les presenta, sino que escapan de los límites de la pregunta haciendo referencia a otro tipo de factores, como los genes.

Categoría 2: *Referencia a las excepciones*. En este caso, los participantes niegan la posibilidad de una asociación entre las variables dada la existencia de casos que rompen la norma (rostros de cabello rubio y ojos negros y rostros de cabello negro y ojos azules).

Categoría 3: *Comparación entre $p.q$ y $-p.-q$* . En este caso, los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (color de cabello), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variables (color de ojos). Realizado esto, afirman que la asociación entre las variables se da entre uno de los color de cabello y uno delos colores de ojos, pero no en el otro (es decir, entre p y q , pero no entre $-p$ y $-q$).

Categoría 4: *Comparaciones por subgrupos*. Este caso es similar al anterior: los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (color de cabello), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variable (color de ojos). Sin embargo, de este proceso derivan que sí existe una asociación general entre el color de cabello

y el color de ojos, sin cometer el error lógico, presente en la categoría anterior, de comparar entre sí $p.q$ y $\neg p.\neg q$

Tabla 2.

Cantidad de aciertos y desaciertos por pregunta de la Tarea 2 de la evaluación colectiva

Respuestas espurias	Referencia a las excepciones	Comparación entre $p.q$ y $\neg p.\neg q$	Comparación por subgrupos
10	5	10	11

A continuación, se presentan ejemplos de las categorías encontradas:

Categoría 1: Respuestas espurias

Este tipo de respuestas escapa de los límites de la pregunta, de modo que evalúa la asociación de las variables haciendo referencia a la información brindada en la muestra de rostros, sino que se utilizan argumentos acerca de factores, como los genes, investigaciones, conjeturas acerca de los lazos de familiaridad de los sujetos de la muestra, entre otros:

Sí existe algún tipo de conexión entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos. Porque según lo que dicta la genética hay algunos genes que son dominantes y que, por lo general, van a ser aquellos que se van a agrupar, mientras que hay otros que son recesivos los cuales también lo hacen pero en menor frecuencia

Sí hay conexión entre ellos. Se aprecia similitud tanto en los aspectos físicos: labios, cejas, forma de ojos, que nos indican familiaridad. Esto se podría deber a que son parientes, primos o hermanos. Por otro lado si bien hay una variación en el color de los ojos, esto es un cambio común debido a lo genético de los padres de cada individuo, el cual no va a influir drásticamente en la desvinculación de su relación.

Al parecer no existiría en este caso tampoco una relación entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos. A través de diferentes investigaciones se ha logrado demostrar que pueden existir diferentes colores de cabellos con diferentes colores de ojos. Al parecer lo único que podría determinar el color de ojos como el cabello sería un factor externo (genes).

Categoría 2: No reconocimiento de la asociación

En este caso de respuestas los participantes dividen la muestra en función de un tipo de color de cabello y buscan que el color de ojos dentro de este subconjunto se mantenga

constante. Sin embargo, como encuentran que al interior de cada subgrupo existen casos que rompen la norma esperada, niegan la posibilidad de una asociación entre las variables:

No hay una conexión entre el color del cabello y el color de los ojos. Debido a que hay rostros con el cabello amarillo y ojos negros como también con ojos azules. Lo mismo sucede con los rostros con cabello negro. Por lo que no se podría decir que solo los que tienen cabello rubio tienen ojos azules o negro.

No hay conexión entre el color de cabello y el color de los ojos. El cabello rubio no predice el color de los ojos. En los ejemplos se observa que los ojos pueden ser negros o azules. Se repite el mismo caso en el cabello negro.

No existe una relación entre el color de cabello, ya sea rubio o negro, con un color de ojos determinado. Ya que tal como se observa hay varones rubios con ojos azules y rubios con ojos negros, aunque los últimos en menor cantidad. Mientras que los varones de cabellera negra son en su mayoría de ojos negros pero, también, hay algunos de ojos azules.

Como se observa, los participantes en esta categoría dividen la muestra en función de un tipo de color de cabello y buscan que el color de ojos dentro de este subconjunto se mantenga constante. En ese sentido, parecieran esperar homogeneidad dentro en la distribución de casos de una misma variable para afirmar la asociación de las variables.

Categoría 3: Comparación entre $p \cdot q$ y $\neg p \cdot \neg q$

En este caso, los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (color de cabello), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variable (color de ojos). Realizado esto, afirman que la asociación entre las variables se da entre uno de los colores de cabello y uno de los colores de ojos, pero no en el otro (es decir, entre p y q , pero no entre $\neg p$ y $\neg q$).

Sí, pero solo con los que tienen el cabello rubio. Como se puede ver en la muestra, hay un 85% de rubios que tienen ojos azules. Esto podría señalar una tendencia. Mientras que en el caso de los de pelo negro un grupo no supera ni el 70%. Por ello es que no podría darse una relación.

Sí existe una relación entre el color de cabello y el color de sus ojos. A partir de la muestra, se puede evidenciar que es más probable tener ojos azules y pelo rubio que ser rubio de ojos negros. Por otro lado, tener cabello negro y ojos negros es más probable que tener cabello negro y ojos azules. Asimismo, es más probable ser rubio de ojos azules que de cabello negro

y de ojos negros.

Categoría 4: Comparaciones por subgrupos

Los participantes subdividen la muestra en función de una de las variables (color de cabello), para luego comparar la incidencia de casos en función de la segunda variable (color de ojos). Así, de este proceso derivan que existe una asociación general entre el color de cabello y el color de ojos, sin cometer el error lógico, presente en la categoría anterior, de comparar entre sí $p.q$ y $\neg p.\neg q$

Considero que sí hay una relación entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos. Me parece importante recalcar que hay un mayor # de personas rubias que con cabello negro. De acuerdo a las imágenes, las personas rubias tendrían una mayor probabilidad que las personas de cabello negro a tener ojos azules así como las personas de cabello negro tendrían una mayor probabilidad que las personas rubias a tener ojos negros

Pareciera que existe una mayor probabilidad de que el cabello rubio esté relacionado a los ojos azules, mientras que el cabello negro a los ojos negros. Debido a que hay mayor número de rubios con ojos azules y de cabello negro con ojos negros

Sí. Por cada hombre con ojos azules y cabello negro hay 2 hombres con ojos azules y cabello amarillo. Asimismo, por cada hombre con cabello rubio y ojos negros hay 2 con ojos negros y cabello negro.

Sí hay una relación entre el color de cabello y el color de ojos. Hay el doble de probabilidad de tener los ojos azules si eres rubio en comparación con alguien que tenga el pelo negro (6-3). De igual forma, el tener pelo negro también da el doble de probabilidad que un rubio de tener los ojos negros (4-2).

Tarea 3

En esta tarea, se presentó a los participantes una tabla de resultados de correlación de SPSS y se les indicó que esta era el resultado de una investigación acerca de estrés y rendimiento académico. A continuación, se les preguntó si, a partir de lo mostrado por la tabla, podía asumirse que existía asociación entre las variables, si esta era directa o inversa (en caso hubiese correlación) y si esta era irrelevante, pequeña, mediana o alta (en caso correlación). La tabla 1 muestra la cantidad de aciertos por cada una de las preguntas:

Tabla 3.

Cantidad de aciertos y desaciertos por pregunta de la Tarea 3 de la evaluación colectiva

Asociación de variables		Dirección de la asociación		Grado de la asociación	
Acierta	No acierta	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta
26	10	34	2	29	7

Como se observa, la mayoría de los participantes de la evaluación fue capaz de identificar que la tabla indicaba una asociación entre las variables en juego. Asimismo, la gran mayoría de los mismos identificó que el signo del índice de correlación señalaba una asociación inversa de las variables, así como que el grado de asociación de las mismas era mediano. En ese sentido, se observa que la cantidad de aciertos que se dan en tareas de lectura de una tabla de SPSS contrasta claramente con el desempeño lógico de los participantes para evaluar la asociación entre dos variables.

Resultados de las entrevistas clínico-críticas

En esta sección se presentan y discuten los resultados encontrados de las entrevistas clínico-críticas. En primer lugar, se presenta una tabla general que organiza los aciertos y desaciertos de los participantes para cada una de las tareas presentadas durante la entrevista, para luego presentar las características principales de los razonamientos usados por los participantes para abordar estas tareas.

Como se observa en la Tabla 1, existen tareas que de modo marcado generaron un mayor número de desaciertos que otras. En particular, la tarea 5 solo obtuvo un acierto, mientras que la tarea 4 solo fue respondida con acierto por 4 participantes y la tarea 6, por 5. En sentido contrario, las tres primeras tareas fueron respondidas adecuadamente por un grupo mayoritario de la muestra; así, las tareas 1 y 2 sólo generaron un desacierto cada una, mientras que la tarea 3 fue respondida acertadamente por la totalidad de la muestra.

Tabla 4.

Cantidad de aciertos y desaciertos de cada participante por tarea de la entrevista clínico-crítica

Participante	Tarea											
	1		2		3		4		5		6	
	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta	Acierta	No acierta
1	x		x		x		x			x		x
2	x			x	x			x		x		x
3	x		x		x		x			x	x	
4	x		x		x		x			x		x
5	x		x		x			x		x	x	
6		x	x		x			x		x	x	
7	x		x		x			x	x		x	
8	x		x		x		x			x		x
9	x		x		x		x			x	x	
Total	8	1	8	1	9	0	4	5	1	8	5	4

Tarea 1: Correlación directa; tarea 2: correlación nula; tarea 3: correlación perfecta; tarea 4: comparación entre correlación nula y correlación inversa; tarea 5: comparación entre dos correlaciones directas; tarea 6: comparación entre dos correlaciones directas

En función de estos resultados, se puede hipotetizar que las tres primeras tareas presentan una estructura más sencilla que las tres últimas. Esto tiene sentido, considerando que las tres primeras tareas requieren únicamente analizar la asociación de variables al interior de una única muestra, mientras que las tres últimas requieren la comparación del nivel de asociación de variables entre dos muestras. Sin embargo, más allá de esta observación, es necesario explicar porqué este segundo grupo de tareas tendría que suponer un reto notoriamente más complejo que el primero, lo cual nos exige realizar un análisis al tipo de razonamiento con el que los estudiantes abordan estas tareas, el cual puede resultar insuficiente para su adecuada resolución. Para ello, a continuación, se describirán los resultados encontrados por cada una de las tareas, partiendo de la tarea que tuvo menos desaciertos, hasta llegar a la que tuvo más.

Tarea 3 – Correlación Perfecta

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros y 6 tarjetas con rostros de cabello negro y ojos azules. En ese sentido, la muestra representa una correlación perfecta entre color de cabello y color de ojos.

Como se indicaba en la sección precedente, todos los participantes acertaron a la respuesta en esta tarea, es decir, identificaron que en la muestra de rostros existía una asociación entre el color de cabello y el color de ojos. A continuación, se presentan ejemplos de las respuestas encontradas:

Participante 9: Y acá, a ver (se instalan las fichas). La misma pregunta: si en esta muestra habrá una asociación entre color de cabello y color de ojos. Sí, es que acá es bien diferenciado. O sea, acá es bien diferenciado los dos grupos, ¿no? Cabello negro-ojos azules, cabello rubio-ojos negros. Un poco raro, porque generalmente se asocia el cabello azul, perdón, los ojos azules con el cabello rubio, pero acá es bien diferenciado. (...) Tú me dices que hay asociación cuando estos grupos (se señala alternativamente los rostros con cabello rubio y los rostros con cabello negro) digamos son notoriamente diferenciados, me dices, ¿no? ¿Porque eso es importante para que tú me digas que ahí hay una asociación? Es que, creo que justamente lo has dicho, que es notorio, o sea, te das cuenta más rápido. Porque es algo notorio. Ya, pero digamos, ¿de qué es lo que te das cuenta? Si me enfoco solo en el cabello y los ojos, es que todas estas personas (señala los rostros de cabello rubio) son iguales, cabello y ojos, y todas estas personas (señala los rostros de cabello negro) son iguales, cabello y ojos. O sea, no hay una diferencia. No sé cómo explicarme, pero algo así: no les encuentro una diferencia ahí.

Participante 1: A ver. Sí, porque los que tienen cabello negro tienen ojos azules, en su totalidad, y los que tienen cabello gringo, rubio, tienen ojos negros. Sí existiría una relación.

Participante 4: En este grupo en particular, sí. Y ¿por qué? Porque, si solo nos remitimos a este grupo (señala los rostros de cabello rubio), todos tienen, como que comparten las mismas características a nivel de ojos y a nivel de cabello. Igual los de acá (grupo cabello negro).

Como se puede observar, los participantes identifican que en la muestra existe una asociación entre el color de cabello y el color de ojos y justifican su razonamiento indicando que cuando se observa un grupo de rostros que comparten un mismo color de cabello, se observa también que “todos” o “la totalidad” de los mismos comparten además el mismo color de ojos. En ese sentido, si consideramos a la variable cabello rubio como p y la variable cabello negro como $\neg p$, así como a la variable ojos azules como q y a la variable ojos negros como $\neg q$, se observa que lo que están reconociendo los participantes es, primero, la coincidencia total de las variables p y $\neg q$, es decir, la conjunción $p \cdot \neg q$ (es decir, que todos los rostros de cabello rubio

tienen ojos negros); recíprocamente, identifican la conjunción $\neg p \cdot q$ (es decir, que todos los rostros de cabello negro tienen además ojos azules); finalmente, de la suma lógica de estas dos conjunciones ($p \cdot \neg q \vee \neg p \cdot q$) derivan que $p \leftrightarrow \neg q$, es decir, un rostro tendrá cabello rubio si y sólo si tiene además ojos negros (y viceversa, tendrá cabello negro si y sólo si tiene además ojos azules), con lo que concluyen que, en efecto, las variables color de cabello y color de ojos se encuentran asociadas.

Se observa así que todos los participantes son capaces de identificar una correlación entre dos variables cuando la correlación es perfecta, es decir, son capaces de derivar $p \leftrightarrow q$ de $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$ o una variante de esta suma lógica, lo cual podría ser la base para reconocer adecuadamente las correlaciones en el resto de tareas en esta investigación. Sin embargo, más adelante se verá que las dificultades que presentan algunos participantes con las tareas más complejas provienen de la estrategia con la que buscan comprobar la presencia de esta proposición lógica $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$.

Tarea 2 – Correlación Nula

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros, 4 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros. En ese sentido, la muestra representa una correlación nula entre color de cabello y color de ojos.

Con excepción de una participante, todos los entrevistados dieron una respuesta acertada a la tarea. A continuación, se presentan ejemplos de las respuestas acertadas encontradas:

Participante 4: (La participante arma dos columnas con las tarjetas: a la derecha tarjetas de cabello negro y a la izquierda tarjetas de cabello rubio. En cada columna, arriba se encuentran las tarjetas con rostros de ojos azules y debajo las tarjetas con rostros de ojos negros). Yo creo que no, o sea, no hay una asociación. Y, ¿por qué crees que no? Porque están en la misma proporción, o sea, hay, o sea, si vemos a la gente rubia, tienen la misma probabilidad de (...) ser rubio con ojos azules o rubios con ojos negros. La misma proporción. E igual con los de cabello negro y ojos azules o ojos negros. También están en la misma proporción. En la misma proporción Y, ¿por qué por eso, o sea, por qué eso te hace pensar que no habría una relación entre color de ojos y color de cabello? Es como, o sea, yo ahorita lo acabo de pensar por ejemplo como, están, o sea, lo pongo como que un, o sea, si elimino estas personas (del grupo de tarjetas con cabello rubio, retira 3 rostros con ojos azules y 3 rostros con ojos negros: queda 1 tarjeta de cabello rubio con ojos azules y una tarjeta de cabello rubio con ojos negros), me

quedo como que $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$ (señala ambas tarjetas alternativamente), entonces hay una probabilidad igual de tener o sea, son como ambas probabilidades igual. O sea, yo lo estoy entendiendo así **Ok** Igual con ellos (tarjetas de rostros con cabello negro) (...) **¿Por qué que sean iguales, este (tarjeta de cabello negro y ojos azules) con este (tarjeta de cabello negro y ojos negros) y este (tarjeta de cabello rubio y ojos azules) con este (tarjeta de cabello rubio y ojos negros) significa entonces que no hay una relación?** Es que, aparte, por ejemplo, que tengas cabello rubio no te asegura que tengas ojos azules. O sea, no puedes como, no puede haber como una relación de causalidad directa, o sea, por ejemplo, yo, creo que va por ese lado, ¿no? O sea, que, no puedes asociar algo, no puedes culpabilizar que sea, que tenga ojos azules porque es rubio, porque también se puede dar la probabilidad de que tenga ojos negros. Yo creo que ya tiene que ver con otros factores, que no pueden ser vistos ahorita.

Participante 8: (La participante organiza las tarjetas en dos grupos: un grupo con los rostros de cabello rubio y otro con los rostros de cabello negro). Bueno, en este grupo no se podría decir que hay una asociación, porque son la misma cantidad de personas con las características. Sí, desde, viendo esto como el total **Claro, y ¿por qué si hay la misma cantidad no hay una asociación?** (silencio) O sea, no es determinante; me parece que por ese lado no es una asociación, claro, determinante **¿A qué te refieres cuando dices “determinante”?** A que no necesariamente tener pelo rubio vas a tener ojos azules, o sea, es como algo más aleatorio **No por tener cabello rubio tienes ojos azules** Ajá. O sea, puede que los tengas negros también, hay igualdad de probabilidades.

Antes de proceder con el análisis de estas respuestas, es importante indicar que esta tarea supone un mayor grado de dificultad respecto de la tarea 3, pues ahora los participantes no se enfrentan a solo dos conjunciones entre las variables (como en el caso anterior, en que encontraban únicamente p.-q y -p.q) sino a cuatro: esto es p.q, p.-q, -p.q y -p.-q, lo cual implica establecer un mayor número de relaciones lógicas entre los casos. En ese sentido, para llegar a una respuesta satisfactoria a esta tarea, se requiere que el participante reconozca las relación de reciprocidad que existe entre las conjunciones p.q y -p.-q, de modo que identifique que la suma de estas deriva en $p \leftrightarrow q$, con lo cual se crea la categoría “casos favorables”; alternatively, el participante debe reconocer la relación recíproca de p.-q y -p.q, y el establecimiento de $p \leftrightarrow q$ a partir de la suma lógica de estas dos conjunciones, con lo cual crea la categoría “casos desfavorables”; finalmente, debe reconocer que estas dos relaciones bicondicionales niegan la una a la otra, por lo que al encontrarse la misma cantidad de casos en ambas categorías se concluye que no existe asociación de variables en la muestra.

Ahora, como se puede observar en las citas presentadas, los participantes son en efecto capaces de identificar que en la muestra no existe una asociación entre el color de cabello y el color de ojos. Sin embargo, es importante destacar que la estrategia que utilizan para analizar los casos que se les presentan difiere del proceso descrito en el párrafo anterior. Así, se observa que en su proceso de análisis los participantes dividen la muestra en dos grandes grupos: los rostros con cabello rubio, por un lado y los rostros de cabello negro, por el otro, para luego analizar en qué medida el color de los ojos tiende a permanecer constante al interior de cada uno de esos grupos. De ese modo, en su análisis comprueban que al interior del grupo de rostros con cabello negro se encuentra la misma cantidad de rostros con ojos azules y rostros con ojos negros y viceversa: en el grupo de rostros con cabello rubio, se encuentra la misma cantidad de rostros con ambos colores de ojos. De hecho, al respecto de esta última comprobación ambas participantes concluyen que “que tengas cabello rubio no te asegura que tengas ojos azules”.

En ese sentido, la estrategia de dividir la muestra de rostros en dos subcategorías (grupo de rostros de cabello rubio y grupo de rostros de cabello negro) parece responder a la intención de los participantes de determinar en qué medida se cumplen las dos coincidencias necesarias para establecer la asociación entre las variables, esto es, en qué medida se cumple $p \cdot q$ por un lado y $\neg p \cdot \neg q$ por el otro, con el fin último de comprobar la suma lógica $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$. De ese modo, la referencia que hacen ambas participantes a la probabilidad de tener determinado color de ojos si se tiene determinado color de cabello, constituiría en el fondo un medio para determinar qué tan probable es que, en efecto, se cumpla $p \cdot q$ en la muestra, y viceversa, qué tan probable es que se cumpla $\neg p \cdot \neg q$. Así, cuando ambas participantes comprueban que al interior de cada subcategoría las probabilidad de tener color de ojos azules o color de ojos negros es la misma, comprueban que no se cumple ni $p \cdot q$ ni $\neg p \cdot \neg q$, con lo que concluyen que no existe asociación de variables en la muestra. A continuación, en la tarea 1 se observará esta misma estrategia, esta vez puesta en marcha para el caso de una muestra en la que sí existe asociación de variables.

Tarea 1- Correlación directa

En esta tarea, se presenta a los participantes una muestra con la siguiente estructura: 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjeta de rostros de cabello rubio y ojos negros, 2 de cabello negro y ojos azules y 4 de cabello negro y ojos negros. En ese sentido, la muestra representa una correlación positiva entre color de cabello y color de ojos.

En esta tarea, con excepción de un participante, todos los entrevistados dieron una respuesta acertada a la tarea. A continuación, se presenta un primer ejemplo de respuesta acertada:

*Participante 7: (La participante organiza las fichas en cuatro grupos distintos, según las características de los rostros de las tarjetas) Ya, o sea, me parece que sí hay una relación más de probabilidad de que si tiene cabello negro tenga los ojos negros y si tiene el cabello rubio tengo los ojos azules porque, o sea, viendo la cantidad de personas solo 2 de 6 personas (de cabello negro) tienen ojos azules y cabello negro y en este caso (señala grupo rubios) hay más probabilidad porque hay solo una persona con cabello rubio que tenga ojos negros (...) Si hay una asociación entre cabello, entre cabello y color de ojos, pero existen algunas excepciones que son muy pocas que tengan, o sea, que no corresponda el color de cabello con el color de ojos **¿Cuáles serían, perdón, esas excepciones?** Serían, por ejemplo, tener cabello negro con ojos azules y rubio con ojos negros.*

Como se indicaba previamente, la estrategia de análisis utilizada por los participantes en la tarea anterior se mantiene constante para el caso de esta tarea. Así, en la cita presentada se observa que la participante divide la muestra en dos subgrupos según el color de cabello de los rostros en las tarjetas, para luego evaluar la probabilidad que existe al interior de cada subgrupo de que la incidencia de un color de ojos sea mayor que la del otro color de ojos. De ese modo, se observa cómo la participante 7 establece que sí hay una asociación entre el color de cabello y el color de ojos en la muestra dado que es más probable que una persona de cabello negro tenga ojos negros y que una persona de cabello rubio tenga ojos azules. Se observa entonces la diferencia que existe en el razonamiento de la participante respecto de los razonamientos esbozados en la tarea anterior: en el caso de la tarea 2, los participantes, al observar el subconjunto de rostros de cabello rubio, comprobaban la presencia de las conjunciones $p \cdot q$ y $p \cdot \neg q$; luego, al ver que la incidencia de casos en ambas conjunciones era la misma, descartaban el cumplimiento de $p \cdot q$ en la proposición $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$, de donde se negaba la asociación de variables en la muestra. Sin embargo, en esta tarea, si bien la muestra nuevamente presenta ambas conjunciones en el subgrupo de rostros de cabello rubio, la participante comprueba que la probabilidad de los casos en la conjunción $p \cdot q$ es mayor que en la de $p \cdot \neg q$ y viceversa: que la probabilidad de $\neg p \cdot \neg q$ es mayor que la de $\neg p \cdot q$, por lo que asume el cumplimiento de la proposición $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$ y, por tanto, concluye que en la muestra sí hay

una asociación entre el color de cabello y el color de ojos. Finalmente, considera el resto de casos que no se conforma a la norma $p \leftrightarrow q$ como simples excepciones.

Ahora, si bien esta misma estrategia de comparación por subconjuntos es encontrada en otros participantes, se reconoce en estos un error lógico que no se presenta en el razonamiento de la participante 7: al establecer las probabilidades para p, q , por un lado, y para $\neg p, \neg q$ por el otro, en lugar de utilizar esta información para evaluar la asociación total entre el color de cabello y el color de ojos en la muestra, estos participantes comparan ambas probabilidades entre sí, como si cada una de estas representara una asociación por sí misma. A continuación dos ejemplos:

*Participante 1: (El participante organiza las fichas en cuatro grupos distintos, según las características de los rostros de las tarjetas) (...) Ya, yo creo que sí. Si hay una relación en que las personas que tienen cabello más rubio tienden a presentar más colores, ojos de color azul; igualito pasa con los de cabello negro, que también tienen los de color azul, pero en menor proporción. Entonces yo considero que sí hay una relación donde más tiende a los de cabello gringo, los de cabello rubio, que a los de cabello negro. **Entonces, me dices que hay una relación entre color de cabello y color de ojos, pero más para los de cabello...** Exacto, o sea, sí existe una relación, pero más para los de cabello rubio. **Ajá. Pero y esto (se señala las tarjetas de cabello negro y ojos azules y la tarjeta de cabello rubio y ojos negros), ¿no es una muestra de que no hay una relación?** O sea, siempre hay casos extraños. O sea, no por que seas rubio siempre vas a tener ojos de color azul, porque por ejemplo este (rubio con ojos negros) es la excepción. Pero en sí la mayoría se encontraría aquí (rubios con ojos azules). Igual aquí (tarjetas de cabello negro): la mayoría se encontraría aquí (señala grupo de cabello negro con ojos negros), pero estos (tarjetas de cabello negro y ojos azules) son como la excepción.*

*Participante 4: (La participante arma dos columnas con las tarjetas: a la derecha tarjetas de cabello negro y a la izquierda tarjetas de cabello rubio. En cada columna, arriba se encuentran las tarjetas con rostros de ojos azules y debajo las tarjetas con rostros de ojos negros). (...) Ya, sí, parece que hay una incidencia o relación en que si tienes cabello rubio hay más probabilidad de que tengas ojos azules que ojos negros, pero no es la misma probabilidad creo que en el cabello negro. **¿Por qué?** Porque, por ejemplo, acá (columna de rubios) solo hay, solo hay una persona con ojos negros dentro de este grupo, y acá (columna de tarjetas con cabello negro) hay 2 con ojos azules. (...) **Y, perdón, ¿son dos relaciones entonces o es una única relación?** Son dos relaciones, porque estás, o sea, hay dos grupos marcados. O sea, si los clasificamos en color de cabello, serían rubios y de cabello negro, son dos grupos. Y ya, va*

por ese lado. ¿Dirías que una de esas dos relaciones es mayor que la otra, algo así? Sí. La de los rubios. Que la de cabello negro con ojos negros. Ajá. Porque entrevisté a algunos otros chicos en otras ocasiones y me decían que es una única relación, ¿no? Que encuentran que en general el color de cabello está asociado al color de ojos, pero no que fueran dos relaciones. No sé qué piensas tú O sea, si nos remi, o sea fácil están hablando en general. O sea, si vemos la realidad podría ser, pero si nos remitimos solo al grupo, para mí es eso. ¿Qué es “eso”? Que hay dos grupos y la relación ojos azules con cabello rubio es más alta que la de cabello negro con ojos negros.

Como se observa, estos participantes también dividen la muestra en dos grupos según el color de cabello de los rostros, pero luego de establecer las probabilidades de $p.q$ y de $-p.-q$, las comparan entre sí: de ese modo, el participante 1 indica que “sí existe una relación, pero más para los de cabello rubio”. En ese sentido, pareciera no reconocer que la conjunción $p.q$ (la coincidencia de cabello rubio y ojos azules) depende a su vez de $-p.-q$ para poder establecer una asociación entre las variables color de cabello y color de ojos. Este tipo de razonamiento es aún más notorio en el caso de la participante 4, quien afirma explícitamente que al interior de la muestra hay dos relaciones y que “la relación ojos azules con cabello rubio es más alta que la de cabello negro con ojos negros”. De ese modo, estos participantes asumen erradamente que la mayor incidencia de un color de ojos al interior de cada subgrupo de la muestra representa por sí misma una asociación entre las variables, es decir, confunden la conjunción $p.q$ (o $-p.-q$) con una doble implicación lógica $p \leftrightarrow q$.

Finalmente, vemos cómo esta tarea supone un grado mayor de dificultad respecto de la tarea 1, pues exige una nueva demanda de parte de los participantes, la cual es que reconozcan que la asociación entre dos variables no siempre requiere ser perfecta, sino que esta se puede darse en grados. En efecto, es justamente de este reconocimiento de donde surge la idea de los “casos extraños” o las “excepciones”, según los participantes 1 y 7, que vienen a ser casos que si bien se contraponen a la regla general de $p \leftrightarrow q$, no se presentan en una cantidad suficiente como para negar esta regla general. El caso del participante 6, por otro lado, es un ejemplo de un razonamiento que no considera la posibilidad de una asociación no perfecta:

Participante 6: Mmm, no No, ajá. ¿Cómo así sabes o te das cuenta de que no hay una relación entre color de cabello y color de ojos? Eh, o sea, primero veo que hay algunos en que se repite el patrón. Digamos, no sé, el caso de rubio y ojos azules, pero luego hay alguien que rompe ese patrón (señala la tarjeta de cabello rubio con ojos negros) Ok. Que es el rubio con ojos oscuros. Y sucede lo mismo con el de cabello oscuro y ojos negros: hay dos casos que rompen

el patrón ¿Cuáles son los casos que rompen el patrón? ¿Me puedes señalar? (Separa del total de tarjetas las de cabello negro y ojos azules) Esos son, ¿no? (Separa también la tarjeta de cabello rubio y ojos negros) ¿Porqué separaste este de acá (tarjeta de cabello rubio y ojos negros) Porque rompe el patrón en los ojos rubios, no, de los ojos azules y el cabello rubio En este conjunto de imágenes que quedan (tarjetas de cabello rubio y ojos azules y de cabello negro y ojos negros), ¿ahí sí hay una relación entre el color de cabello y color de ojos? Sí, en ese sí habría una relación.

En suma, se aprecia que para estas tres primeras tareas los participantes utilizan como estrategia de análisis de las muestras la división de las mismas en dos subgrupos: rostros de cabello rubio y rostros de cabello negro, y a continuación evalúan la probabilidad que existe al interior de cada subgrupo de que la incidencia de un color de ojos sea mayor que la del otro color de ojos. En esa línea, pareciera que los participantes estuvieran buscando comprobar el cumplimiento de la conjunción $p \cdot q$, por una parte, y de $\neg p \cdot \neg q$, por la otra, para luego derivar de esto la proposición $p \cdot q \vee \neg p \cdot \neg q$, es decir, $p \leftrightarrow q$. Sin embargo, en algunos casos esta estrategia lleva a los participantes al error lógico de tratar de comparar las probabilidades de coincidencia de variables al interior de cada subgrupo (comparar la probabilidad de ser rubio y tener ojos azules versus la probabilidad de tener cabello negro y ojos negros), error que puede proceder del error lógico de asumir que una conjunción de variables ($p \cdot q$, por ejemplo) representa por sí misma una relación de doble implicación lógica entre las mismas.

De cualquier modo, a pesar de que la estrategia o los razonamientos que utilizan los participantes puedan ser incompletos o presenten errores lógicos, estos parecieran ser funcionales para el propósito de responder a estas tres primeras tareas, que únicamente requieren establecer una visión general respecto de si existe o no una asociación de variables al interior de una única muestra de casos. Sin embargo, se verá como estas mismas estrategias resultan luego insuficientes cuando la tarea consiste en comparar dos muestras.

Tarea 4- Comparación: correlación nula versus correlación inversa

En esta tarea, se presenta a los participantes dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 2 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 4 con cabello negro y ojos negro. En ese sentido, la muestra representa una correlación nula de las variables. De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente

estructura: 3 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 5 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 1 con cabello negro y ojos negro, representando así una correlación inversa.

Como se indicaba al inicio de esta sección de resultados, solo 4 de los 9 participantes de la entrevista dio una respuesta acertada a la tarea. A continuación, se presentan ejemplos de las respuestas encontradas. En las transcripciones, se hace referencia a la muestra de correlación nula como “muestra 1” y a la muestra de correlación inversa como “muestra 2”:

*Participante 5: (La participante organiza las fichas en cuatro grupos distintos, según las características de los rostros de las tarjetas) (..) Ya acá (muestra 1) sí se nota más la relación entre cabello oscuro y ojos oscuros. Al parecer luego ya, en cabellos rubios pueden salir tanto con ojos oscuros como con ojos negros. También aquí (muestra 2) una relación entre cabello rubio y ojos oscuros y luego personas de ojos azules también pueden haber tanto con cabello rubio como con cabello negro. La relación aquí (muestra 1) más cabello negro con ojos oscuros y aquí (muestra 2) más cabello rubio con ojos oscuros. **Ajá. Ya, entonces, digamos, en este grupo (muestra 1) hay más relación en cabello negro con ojos oscuros y aquí (muestra 2) con cabello rubio con ojos oscuros. Ajá. Y digamos, si quisiéramos comparar entre grupos, ¿hay alguno en que haya una mayor relación entre color de cabello y color de ojos? Bueno, acá (muestra 2) hay más personas con cabello rubio y color de ojos oscuros, que acá la cantidad de personas que se presentan. Porque es la misma cantidad de personas, ¿no? En ambos grupos, creo A ver, los contamos (se cuentan número de tarjetas en ambas muestras: 12). En ambos hay la misma cantidad de personas Ajá. Aquí (muestra 2) hay más cantidad de personas con cabello rubio con ojos oscuros que acá (muestra 1) que las que se presenten en la tendencia predominante Ajá. ¿Dirías entonces en cuál hay mayor relación? En este de acá (muestra 2)***

*Participante 8: (La participante organiza las fichas en cuatro grupos distintos, según las características de los rostros de las tarjetas) (...) Ya, claro, en este grupo (muestra 1) entre los, es más equitativo el, la asociación entre el cabello y el color de ojos, mientras que acá (muestra 2) sí se ven como mayorías: entre 4 de cabello negro, 3 tienen ojos azules y igual es como, aquí (señalando tarjetas de cabello rubio) hay grupos más marcados **Ajá. te voy a preguntar dos cositas que me dijiste que me llaman un poco la atención. Cuando dices acá (muestra 1) “equitativo”, ¿a qué te refieres? A que, o sea, siendo siete los de cabello negro, 4 tienen ojos negros y 3 tienen azules. O sea, es masomenos balanceado. Igual con los rubios: son 5 y 3-2. En cambio aquí (muestra 2) son 8 (señalando el grupo de rubios) y 5 tienen ojos negros y cabello rubio, igual acá (señalando grupo de cabello negro) 3 de 4. Ajá. Ya, y***

entonces ¿tú dirías que cuál de los grupos tiene mayor asociación entre color de cabello y color de ojos? Este (muestra 2).

Como se puede observar, en ambos casos los participantes acertaron a la pregunta de cuál de las muestras presentaba una mayor asociación entre el color de cabello y el color de ojos; sin embargo, es importante señalar que en ninguno de ambos casos se llega a indicar que la primera muestra representa una asociación nula entre ambas variables: si bien el participante 8 se aproxima más a esta respuesta, indica que la muestra 1 presenta una asociación “más equitativa”, pero no que no encuentra asociación. Este es un resultado importante, pues contrasta claramente con las respuestas halladas en el caso de la tarea 2, donde estos mismos evaluados sí pudieron reconocer una muestra con correlación nula. En ese sentido, estos resultados dan luces respecto de la insuficiencia de la estrategia de análisis que utilizan los participantes para evaluar el nivel de asociación de las variables en las muestras. De ese modo, la razón por la cual los evaluados logran reconocer que en la muestra de la tarea 2 las variables no se encuentran asociadas es porque cuando subdividen la muestra en los grupos “rostros de cabello rubio” y “rostros de cabello negro”, encuentran que al interior de estos la cantidad de rostros con ojos azules y con ojos negros es la misma: así, $p.-q$ cancela a $p.q$ (y viceversa) y $-p.-q$ cancela a $-p.q$ (y viceversa), lo cual les permite concluir que no se cumple ni $p \leftrightarrow q$ ni $p \leftrightarrow -q$ en la muestra. Sin embargo, en el caso de la muestra de correlación nula en esta tarea, cuando se subdivide la muestra por color de cabello se encuentra que la cantidad de rostros con cada tipo de color de ojos es disímil: en el caso del grupo de cabello rubio, se encuentran 2 rostros con ojos azules y 3 con ojos negros, mientras que en el grupo de cabello negro se encuentran 3 rostros con ojos negros y 4 con ojos azules. Todo esto, por tanto, complica el análisis, que de otro modo sería sencillo si los participantes compararan simplemente $p.qv-p.-q$ y $p.-qv-p.q$ (donde observarían que los casos favorables son 6 y los desfavorables son 6, también).

En línea con estas dificultades para reconocer que la muestra 1 representa un caso de asociación nula de variables, se observa que la participante 5 utiliza como recurso para decidir en qué muestra la asociación es mayor la diferencia de cantidades entre los rostros de ojos azules y rostros de ojos negros al interior de cada subgrupo. Así, ella observa que estas diferencias son más marcadas en el caso de la muestra 2, de donde concluye que esta muestra presenta más asociación de variables. Sin embargo, se observa que se centra únicamente en este aspecto de la distribución de los casos en la muestra, sin fijarse que en la muestra 1 siempre son los casos con ojos negros los que predominan, tanto en el grupo de cabello rubio como en el de cabello negro, lo cual es incongruente si se quiere obtener una asociación entre las

variables color de cabello y color de ojos (puesto que se obtendría la proposición $p \cdot \neg q \vee \neg p \cdot \neg q$, que deriva en la independencia de $\neg q$ respecto de p). Un tipo de análisis parecido es esbozado por el participante 1, quién además hace uso de modo mecánico de la evaluación en porcentajes de cada uno de los casos:

*Participante 1: (Sujeto organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de las fichas) ¿Ahora sí me permites un lápiz y un papel, porfa? **Sí (se entrega lápiz y papel)** (sujeto empieza a apuntar en el papel.) (...) Ya. Yo diría que aquí (muestra 2) sí habría una relación, pero aquí (muestra 1), no. **Ok.** Aquí (muestra 2) no porque o sea al ver un porcentaje veo que solamente aquí un 50% de personas que tienen cabello negro tienen ojos negros y solamente 3 (señala grupo de cabello negro y ojos azules), que sería aproximadamente un 42 coma algo por ciento y esto (grupo cabello negro y ojos negros) es un 57 coma algo por ciento, para no ser precisos porque me voy a demorar una eternidad en dividir **Claro** Entonces, este, creo que no, no habría acá (señala grupo de cabello negro), y acá (señalando grupo cabello rubio) tampoco, porque solamente son tres (señala grupo rubios de ojos negros) y acá son dos (señala grupo rubios de ojos azules), entonces no es muy marcada la diferencia y en porcentaje, bueno, igualito va a ser. En cambio, aquí (muestra 2) sí hay, a pesar de que son pocos (refiriéndose al grupo de cabello negro), son solamente cuatro, pero sí hay, de repente, una tendencia que se inclina a que los de cabello negro tienen ojos azules. En cambio, aquí (señala grupo de cabello rubio) indica que verdaderamente los de cabello rubio o gringo tienen ojos negros. En un porcentaje sería algo de 62,5 y aquí (grupo rubios de ojos azules) 37,5; entonces, sí puede haber una tendencia más aquí (grupo cabello rubio en muestra 2) que aquí (grupo cabello rubio en muestra 1) que es muy poco. **ok.** Entonces este grupo (muestra 2) sí tendría una relación, pero este (muestra 1), no. **Ahora, acá me decías, por ejemplo, que acá (señala grupo cabello negro en muestra 1) hay como me decías 57 contra 23, creo y acá (señala grupo cabello rubio en muestra 2) me decías... 62,5... ¿No están como cercanos esos porcentajes?** Ah, ¿el sentido de estos dos (señala grupo cabello negro en muestra 1 y grupo cabello rubio en muestra 2)? **Claro. Digamos, acá (grupo cabello rubio en muestra 2) me dices que sí hay relación y me dices que porque los porcentajes son 67 contra 23 y acá (grupo cabello negro en muestra 1) me dices que no, aunque me comentabas que por acá hay un 50 y tantos...** Claro, es que yo considero que más de 60 puede ser que ya, puede existir una relación. Entonces en este caso (grupo cabello negro en muestra 1) no supera el 60, ni este grupo (cabello negro en muestra 2) ni este grupo (cabello rubio en muestra 1). En cambio, este grupo (rubios de ojos negros en muestra 2) si supera el 60 y este (rubios de ojos azules en muestra 2), no. Entonces yo considero que aquí (grupo cabello rubio en muestra 2) puede existir ya más una relación y aquí (grupo cabello negro en muestra 1), no.*

Tarea 5: Comparación de dos muestras iguales de correlación directa

En esta tarea, se presenta a los participantes dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. Sin embargo, a pesar de que la distribución de las cantidades de tarjetas en cada tipo de rostro difiere, ambas muestras representan una misma correlación directa entre las variables color de cabello y color de ojos. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 6 con cabello negro y ojos negro (en las transcripciones, se hará referencia a esta muestra como “muestra 1”). De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente estructura: 7 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 5 cabello negro y ojos azules y 5 con cabello negro y ojos negro, representando así una correlación directa (en las transcripciones, se hará referencia a esta muestra como “muestra 2”). Como se indicaba al inicio de esta sección de resultados, solo 1 de los 9 participantes de la entrevista dio una respuesta acertada a la tarea. A continuación, se presentan ejemplos de las respuestas encontradas.

Participante 9: (Sujeto organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de las fichas) Ya, acá (muestra 1) también hay una asociación, pero considero que es, se podría decir la asociación normal (...) ¿Y en este caso (muestra 2), a ver? Creo que hay una asociación solamente en este grupo (grupo rubios). Sí, solo en este grupo, porque acá (grupo cabello negro) como que ya lo rompe. ¿“En este grupo” te refieres a los de cabello rubio con ojos azules? Todos los rubios, porque o sea, es como solo uno (rubio de ojos negros), ¿me entiendes? Solo hay uno del caso extraño. Pero acá (grupo de cabello negro) es como que más equitativo. Acá te refieres en los de cabello negro... Ajá Tanto con ojos azules como con ojos negros Sí. Es como que se nota que la diferencia está así. Ajá. Entonces, en este grupo (muestra 1) hay asociación ... Este grupo (muestra 1) es una asociación clara, que es lo que esperaba en el anterior ejercicio, pero acá (muestra 2) es una asociación más que todo en solo rubios. Y es lo esperado, ¿no? Y el caso extraño sería ese (rubio con ojos negros), ¿no? En cambio acá (grupo de cabello negro) no encuentro asociación, porque es equitativo, es una muestra igual, no, no encuentro una asociación acá. Ajá. Y si quisiéramos comparar a nivel global este primer grupo (muestra 1) con este de acá (muestra 2), ¿habría alguno en que haya una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que en el otro? (...) Sí, creo que este (muestra 1).

*Participante 1: (Sujeto organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de las fichas, luego empieza a realizar apuntes en la hoja que le fue entregada previamente) (...) Ya, a ver. Dentro primero de este grupo (señala muestra 1) yo creo que sí existiría una relación, porque los de cabello negro tienden más a tener ojos negros y aquí (señala grupo cabello rubio) igual, los de cabello rubio, gringo, tienden más a tener ojos azules. Para este grupo (muestra 2) creo que solamente existiría la relación entre los de cabello rubio con ojos azules; en cambio para los de cabello negro no existiría relación. Puede ser cualquiera de los dos. **ok.** Entonces en este grupo (muestra 2) de repente existiría más relación que aquí (muestra 1), por lo que los dos grupos (señala alternativamente grupo cabello rubio y grupo cabello negro en muestra 1) tienen en cambio acá (conjunto 2) solamente uno. **Ajá.** En este grupo (muestra 2) sí habría relación entre cabello rubio y ojos azules Entre cabello rubio y ojos azules. Pero cabello negro y ojos azules o ojos negros, no.*

A partir de estos casos, se observa nuevamente cómo la estrategia de subgrupos que utilizan los participantes resulta insuficiente para realizar una adecuada evaluación del grado de asociación de las variables en las muestras que se presentan. De ese modo, ambos participantes identifican con facilidad que en la muestra 1 existe una asociación entre el color de cabello y el color de ojos de los rostros; sin embargo, consideran que en la segunda muestra existe asociación únicamente para el grupo de rostros de cabello rubio. Esta conclusión a la que llegan se explica en función del proceso de análisis que siguen los participantes, el cual fue desarrollado ya previamente: tras dividir la muestra en subgrupos según el color de cabello y comparar la cantidad de casos por color de ojos al interior de cada uno de estos subgrupos, los participantes concluyen que $p.q$ prevalece respecto de $p.-q$; sin embargo, $-p.q$ y $-p-q$ se cancelan mutuamente. La novedad de las respuestas en esta tarea reside, sin embargo, en el hecho de que ahora los participantes demuestran asumir a un mismo tiempo que, por un lado, la asociación de variables en la muestra 1 se sostiene en la doble tendencia de los subgrupos de cabello rubio y cabello negro (es decir, en función de que los rostros de cabello rubio tiendan a tener ojos azules y los rostros de cabello negro tiendan a tener ojos negros, como menciona el participante 1), mientras que por otro lado consideran posible que la asociación de variables en la muestra 2 se sostenga únicamente por la tendencia en el caso de los rostros de cabello negro. Aún más, la participante 5 asume que la muestra 2 presenta un mayor grado de asociación de variables que la muestra 1, en función de que esta “asociación” presenta una mayor cantidad de casos:

Participante 5: *(Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de las fichas) Ya, este, sí acá (muestra 1) que podría haber mayor tendencia del cabello negro con ojos oscuros y aquí el cabello rubio con ojos azules. Porque también se presentan los casos que son al revés pero son en menor cantidad. Entonces parece haber una tendencia por igual a que cabello oscuro-ojos oscuros, cabello rubio-ojos azules. Y aquí (muestra 2) este (silencio) una mayor tendencia a que hay cabello rubio con ojos azules y en el caso de cabello negro, puede salir tanto con ojos azules o con ojos oscuros, por igual. Y bueno, este es el caso (rubio con ojos negros), una minoría, por eso la mayor tendencia en cabello rubio es con ojos azules. Entonces digamos, acá (muestra 1) hay, en este grupo hay la doble tendencia digamos que me decías, de cabello negro con ojos negros y cabello rubio con ojos azules, ¿no? Ajá Y aquí (muestra 2) ¿solamente habría una relación? Este... sí, una relación de cabello rubio con ojos azules En el caso de cabello negro con ojos negros, ¿también se da eso o no? Este, no hay una mayor, no hay una tendencia predominante, sino que es por igual. Ajá. Y si quisiéramos comparar este grupo (muestra 1) con este otro (muestra 2), ¿hay alguno que sea más notorio que hay una relación entre color de cabellos y color de ojos? Sería en este (muestra 2) que hay una mayor cantidad de personas en la relación de cabello rubio con ojos azules, que en este (muestra 1) que está todo bastante par.*

Tarea 6: Comparación de dos muestras iguales de correlación directa

En esta tarea, se presenta a los participantes dos muestras de rostros y se les solicita indicar si alguna de las dos muestras presenta una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que la otra. Sin embargo, e igual que en la tarea anterior, a pesar de que la distribución de las cantidades de tarjetas en cada tipo de rostro difiere, ambas muestras representan una misma correlación directa entre las variables color de cabello y color de ojos. La primera de estas muestras presenta la siguiente estructura: 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 1 cabello negro y ojos azules y 3 con cabello negro y ojos negro (en las transcripciones, se hará referencia a esta muestra como “muestra 1”). De otro lado, la segunda muestra tiene la siguiente estructura: 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 2 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 2 cabello negro y ojos azules y 4 con cabello negro y ojos negro, representando así una correlación inversa (en las transcripciones, se hará referencia a esta muestra como “muestra 2”).

Como se indicaba al inicio de esta sección de resultados, solo 5 de los 9 participantes de la entrevista dio una respuesta acertada a la tarea. A continuación, se presentan ejemplos de las respuestas encontradas:

*Participante 1: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de las fichas) Puedo hacer mi porcentaje, ¿no? **Sí, todo lo que gustes.** (realiza apuntes en la hoja que se le dio previamente. Luego de 2 minutos, explica) Ya. Diría que en los dos hay relación, pero que es más fuerte aquí (muestra 1) que aquí (muestra 2). **Ok. Y ¿cómo te das cuenta de eso, cómo sabes?** A ver. Igualito, por mis estadísticas. Siento que aquí (grupo cabello rubio en muestra 1) hay un mayor porcentaje de personas que cumplen esta relación, igual que con ellos (grupo cabello negro en muestra 1), pero aquí (muestra 2) esta relación de repente puede ser un poco menor que con este grupo (señala muestra 1) **Ajá.** O sea, en esta estadística, por ejemplo, estas personas (grupo de cabello rubio con ojos azules) son como el 62,5, este (grupo de cabello rubio y ojos negros) 37,5, aquí (grupo de cabello negro y ojos negros) son solamente el 75 y aquí (grupo de cabello negro y ojos azules) 25. Mientras que aquí (muestra 2) son (grupo de cabello rubio y ojos azules) 66 y 33 (grupo de cabello rubio y ojos negros) y aquí son 33 y 66 igual (grupos de cabello negro y ojos azules y negros, respectivamente). Entonces aquí (muestra 1) diría que hay una mayor relación que aquí (muestra 2).*

*Participante 4: (La participante arma, para cada muestra, dos columnas con las tarjetas: a la derecha tarjetas de cabello negro y a la izquierda tarjetas de cabello rubio. En cada columna, arriba se encuentran las tarjetas con rostros de ojos azules y debajo las tarjetas con rostros de ojos negros). Ya. Ya voy a comenzar por acá (muestra 2), este me parece más fácil. **Ya, dale** Me parece que acá (muestra 2), en los grupos de los rubios hay mayor incidencia en ojos azules y acá (grupo cabello negro) el de ojos negros. **Ok Sí ¿Dirías que hay una asociación en este grupo entonces? Sí. Y acá (muestra 1), ¿qué encuentras?** Que acá es más probable que las personas de cabello negro tengan ojos negros, más fuerte que los de acá (grupo rubios) **Es más fuerte acá (grupo negros) esa incidencia que le llamas que...** No, que hay una relación entre color de ojos que color de cabellos **Ajá. Es más fuerte acá (grupo negros) que acá (grupo rubios) Ajá. Ok. Y ¿dirías que hay una asociación entre color de ojos y color de cabello en este grupo entonces?** No, como grupo, no **Como grupo, no** Solamente para el caso de este (grupo negros) **Ajá, pero para este (rubios) no** No. **Entonces, si compararas los dos grupos, ¿dirías que en alguno hay una mayor asociación entre color de ojos y color de cabello que en el otro?** En el de acá (muestra 2) **Ok.***

Se observa nuevamente que la estrategia de dividir la muestra por subgrupos resulta insuficiente para responder adecuadamente a la tarea. Si bien en este caso los participantes son capaces de reconocer que en ambas muestras se encuentra una asociación entre el color de cabello y el color de ojos de los rostros, deciden que una de las muestras presenta una mayor

asociación que la otra. Para esto, la participante 4 justifica su decisión haciendo alusión a que la probabilidad de que las personas de cabello negro tengan ojos negros en la muestra 1 es más fuerte que en el caso de la muestra 2: así, se observa que no reconoce que el nivel de asociación de las variables en la muestra depende de asociar el nivel de probabilidad de un subgrupo con el otro (es decir, de asociar la probabilidad de $-p.-q$ con $p.q$). De otro lado, el participante 1 razona de modo similar, pero hace uso además de una estrategia mecánica, como es evaluar el porcentaje de cada uno de los subgrupos en su muestra, sin reconocer que este dato no aporta información útil al análisis de la asociación de las variables.

A pesar de lo anterior, se encontraron para esta tarea casos de participantes que sí fueron capaces de reconocer que las muestras que se les presentaban mantenían el mismo nivel de asociación entre las variables. Así, se observa que, si bien volvían a hacer uso de la estrategia de dividir la muestra por subgrupos, fueron capaces de descubrir la igualdad de las muestras a partir de reconocer que estas se encontraban en proporción la una con la otra:

*Participante 9: (Participante organiza las fichas de cada muestra en 4 grupos, según las características de las fichas) Siento que los dos grupos son iguales. Sí, como que, donde tendría que ir más personas, está bien, que son los rubios con ojos azules y los cabellos negros con ojos negros. Y justamente los casos raros (rostros de cabello rubio y ojos negros y rostros de cabello negro y ojos azules) son los que tienen menos personas y son en los dos grupos igual. **Pero ¿y será exactamente igual del nivel de asociación? ¿O habrá una pequeña diferencia, quizá, no sé?** O sea, tal vez acá (muestra 1) haya una mayor asociación y acá (muestra 2) también... aunque no, sí, sí es igual porque lo único que haces sacar una y la meto acá (retira una ficha del grupo rubios de ojos azules en muestra 1 y la coloca en el mismo grupo de la muestra 2). Y sale igual; no, sí es igual. **Perdón, ¿qué quisiste hacer cuando moviste esto?** Es que, lo único que hacen acá es meterte una persona más (en grupo rubios de ojos azules en muestra 1) y acá también (en grupo rubios de ojos negros de muestra 1): lo mismo en rubios. Y en, este, ojos negros igual, es como que yo te pongo esto acá (señala una ficha del grupo de cabello negro y ojos negros), te pongo esto acá (señala una ficha del grupo de cabello negro y ojos azules) y es la misma muestra de acá (grupo negros en muestra 1). **Ajá, a ver.** O sea, acá (grupo rubios de ojos azules en muestra 1) hay 5 personas y acá (grupo rubios de ojos azules en muestra 2) hay cuatro personas. 5 personas dan 3 rubios con ojos negros (en muestra 1). 4 personas dan 2 rubios con ojos negros (en muestra 2).*

Participante 5: (Participante organiza las fichas de cada muestra en 4 grupos, según las características de las fichas). Este, ya, en este caso (muestra 2) (...) hay mayor tendencia de

tener cabello rubio y ojos azules que tener cabello rubio y ojos oscuros. Y hay una mayor tendencia de tener cabello oscuro y ojos oscuros que cabello oscuro y ojos azules. Y aquí (muestra 1) hay una mayor tendencia de tener cabello rubio y ojos azules que oscuros y una mayor tendencia de tener cabello oscuro, este, y ojos oscuros que cabello oscuro y ojos azules. Aja. Y entonces ¿en alguno de los grupos la asociación entre color de cabellos y color de ojos es más notoria o mayor que en el otro? Mmm... no, o sea...aquí (muestra 2) podría ser más notoria. En el de acá (muestra 2) Ajá. ¿Y cómo te das cuenta de eso? Porque hay una mayor cantidad de personas de cabello oscuro con ojos negros para poder decir o dar la hipótesis de que esta tendencia predomina más y acá (muestra 1) igual en cabello rubio y ojos azules que en este grupo (grupo de cabello negro en muestra 1) donde, o sea, hay una diferencia... pero, no pero, proporción de 4 a 2 (señalando grupo de cabello negro en muestra 2) y acá hay una proporción de 4 a 2 (señalando grupo rubios en conjunto 2), de 3 a 1 (grupo de cabello negro en conjunto 1. Silencio). Bueno, es que no, aumentan, no, creo que serían iguales las tendencias en ambos grupos. ¿Cómo te das cuenta de que son iguales? Este, por las proporciones: aquí (cabello negro en muestra 1) es 3 a 1 y aquí (cabello negro en muestra 2) es 4 a 2, aquí (rubios muestra 2) también es 4 a 2, mientras que aquí (rubios muestra 1) son de , eh, 5 a 3. O sea, van, este, si bien aumentan los casos en donde no se presenta la tendencia (señalando grupo rubios en muestra 1) es porque también hay más personas en la parte de la tendencia. Igual que acá (grupo cabello negro en muestra 1). E igual que acá en este caso (cabello negro en muestra 2) que hay más personas acá (fila) y por eso se presentan aquí (fila) 2, mientras que acá (cabello negro en muestra 1)... ¿si me entiendes? No sé si me estoy explicando bien, pero así lo veo.

En ese sentido, se observa cómo la participante 5 reconoce que si bien los de los rostros de cabello rubio de la muestra 1 son más que en los de la muestra 2, de manera recíproca los casos de cabello negro de la muestra 2 son más que los de la muestra 1, de donde concluye la equivalencia de las dos muestras. De otro lado, la participante 9 razona de modo similar, cuando realiza el juego de intercambiar fichas entre una muestra y la otra, demostrando así que estas mantienen la misma cantidad de casos a pesar de esta variación.

Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue identificar y describir las características del razonamiento correlacional en estudiantes de psicología de una universidad privada de Lima. Los participantes fueron 36 estudiantes de décimo ciclo de formación profesional, los cuales fueron evaluados a través de tareas que requerían establecer el tipo de asociación entre dos variables en una muestra de casos, como analizar y describir los resultados de una tabla de correlación de SPSS.

Los resultados generales de la investigación muestran que los sujetos son capaces de reconocer la asociación de dos variables cuando esta se presenta en sus formas paradigmáticas, esto es, en el caso de una correlación perfecta de las variables, el de una correlación nula o el de una correlación positiva donde de modo marcado la mayoría de los casos tendiera a presentarse en las conjunciones p.q y -p.-q. Sin embargo, cuando la asociación se presentaba de un modo no paradigmático (por ejemplo, una asociación nula con los casos distribuidos según el patrón 2-3-4-3) o se solicitaba la comparación entre dos muestras, buena parte de los participantes no consiguen responder satisfactoriamente.

Estos resultados se explican a raíz de las estrategias con que los participantes analizan la asociación de variables al interior de una muestra. De ese modo, se observa que los evaluados no construyen las categorías “casos favorables” y “casos desfavorables”, a partir de la integración de los casos de la forma p.q y -p.-q y de los casos -p.q y p.-q, respectivamente; en lugar de ello, subdividen la muestra según una de las variables y luego comparan los casos al interior de cada subgrupo, en función de la segunda de las variables. En ese sentido, si bien esta estrategia es funcional para los casos paradigmáticos de asociación y permite que los participantes reconozcan estos mismos, resulta insuficiente para casos en que las muestras se distribuyen de modo más complejo. Esto se observa con claridad si volvemos a algunos de los casos utilizados en las evaluaciones clínico críticas: así, por ejemplo, en la tarea 5 de esta evaluación se presentó una muestra con distribución de casos de 7 rostros con cabello rubio y ojos azules, 1 rostro de cabello rubio y ojos negros, 5 rostros de cabello negro y ojos azules y 5 rostros de cabello negro y ojos negros. La composición de estos casos según las categorías “casos favorables” y “casos desfavorables” es de 12 y 6 casos, respectivamente, lo cual permite identificar con facilidad que existe una correlación entre las variables; sin embargo, cuando los participantes analizaban la muestra utilizando la estrategia de comparación al interior de los subgrupos, con frecuencia señalaban que no existía una asociación general entre las variables,

pues los casos de ojos azules y ojos negros al interior del subgrupo de cabello negro se cancelaban mutuamente.

En la misma línea de lo anterior, se observó también que la estrategia de comparación por grupos favorecía que el participante cometiera errores lógicos en su proceso de análisis. De ese modo, se observó en el caso de la tarea 1 de la evaluación clínico-crítica que si bien los participantes reconocían que la muestra presentaba una asociación general de las variables, al mismo tiempo comparaban el nivel de “asociación” del cabello rubio con los ojos azules con el nivel de “asociación” del cabello negro con los ojos negros. En ese sentido, erróneamente asumían que las conjunciones $p.q$ y $\neg p.\neg q$ por sí solas representaban una asociación entre las variables en cuestión.

Estos resultados se condicen con los hallazgos que Inhelder y Piaget (1978) obtuvieron de su investigación del esquema operatorio formal de correlación, así como con la teoría piagetana general sobre el estadio de las operaciones formales. De ese modo, se observa que las estrategias utilizadas de modo mayoritario por los participantes (la subdivisión de las muestras a analizar en función de una de las variables) se condicen con el comportamiento descrito por los autores para el nivel 3A del desarrollo del esquema operatorio formal de correlación.

Finalmente, estos resultados representan un aporte de utilidad para la enseñanza de la estadística, tanto para la enseñanza escolarizada como para el nivel de formación superior. En ese sentido, resulta llamativo que estudiantes de psicología de décimo ciclo, que ya han llevado previamente cursos de estadística como parte de su formación profesional, hayan encontrado dificultades para realizar el análisis lógico de las muestras que se les presentaron, pero de modo mayoritario fueran capaces de responder acertadamente al análisis de las tablas de resultados de SPSS que se les propusieran. Este tipo de resultado es una señal más de la insuficiencia de la enseñanza tradicional de la estadística, dedicada casi exclusivamente a los procedimientos algorítmicos de cálculo y el análisis mecánico de tablas de resultados, que si bien son importantes y funcionales para el futuro profesional de los estudiantes, no deberían excluir la formación del razonamiento estadístico (Bradstreet, 1996; Ruberg, 1990; Snee, 1933).

Referencias

- Adi, H., Karplus, R., Lawson, A., & Pulos, S. (1978). Intellectual Development Beyond Elementary School VI: Correlational Reasoning. *School Science & Mathematics*, 78(8), 675-683. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1978.tb18270.x>
- Batanero, C., Estepa, A., Godino, J. D., & Green, D. R. (1996). Intuitive strategies and preconceptions about association in contingency tables. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 151–169. <https://doi.org/10.2307/749598>
- Bradstreet, T. E. (1996). Teaching Introductory Statistics Courses So That Nonstatisticians Experience Statistical Reasoning. *The American Statistician*, 50(1), 69-78. <https://doi.org/10.2307/2685047>
- Bryant, P., & Nunes, T. (2012). *Children's Understanding of Probability: A Literature Review (summary Report)*. Nuffield Foundation.
- Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1967). Genesis of popular but erroneous psychodiagnostic observations. *Journal of Abnormal Psychology*, 72(3), 193-204. <http://dx.doi.org/10.1037/h0024670>
- Chapman, L. J. (1967). Illusory correlation in observational report. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6(1), 151–155. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(67\)80066-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(67)80066-5)
- Connors, F. A., Mccown, S. M., & Roskos-Ewoldsen, B. (1998). Unique Challenges in Teaching Undergraduate Statistics. *Teaching of Psychology*, 25(1), 40-42. https://doi.org/10.1207/s15328023top2501_12
- Ducret, J. J. (2004). *Método clínico-crítico piagetiano*. Genève: Service de la Recherche en Éducation.
- Dawes, R. M. (2001). Probabilistic thinking. In Smelser, N. J., & Baltes, P. B. (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 12082–12089). Amsterdam: Elsevier.
- Eckstein, S., & Shemesh, M. (1992). The rate of acquisition of formal operations schema-

- ta in adolescence: A secondary analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(5), 441-451. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290502>
- Flavell, J. H. (1976). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Hamilton, D. (1981). Illusory correlation as a basis for stereotyping. In D. Hamilton (Ed.), *Cognitive processes in stereotyping and intergroup behavior* (pp. 115-144). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hogg, R. V. (1991). Statistical education: Improvements are badly needed. *The American Statistician*, 45(4), 342-343. <https://doi.org/10.1080/00031305.1991.10475832>
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente: ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Jenkins, H., & Ward, W. (1965). Judgment of contingency between responses and outcomes. *Psychological Monographs*, 79(1), 1-17. <https://doi.org/10.1037/h0093874>
- Jennings, D., Amabile, T., & Ross, L. (1982). In D. Kahneman, P., & A. Tversky (Eds.) *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 212-230). Cambridge: Cambridge University.
- Karasavvidis, I. (1999). *Learning to solve correlational problems: A study of the social and material distribution of cognition*. Universiteit Twente.
- Kuhn, D., Phelps, E., & Walters, J. (1985). Correlational reasoning in an everyday context. *Journal Of Applied Developmental Psychology*, 6(1), 85-97. [https://doi.org/10.1016/0193-3973\(85\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0193-3973(85)90018-8)
- Lawson, A., & Snitgen, D. (1982). Teaching formal reasoning in a college biology course for preservice teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(3), 233-248. <https://doi.org/10.1002/tea.3660190306>
- McKenzie, C. R. M. (1994). The accuracy of intuitive judgment strategies: Covariation assessment and Bayesian inference. *Cognitive Psychology*, 26(3), 209-239. <https://doi.org/10.1006/cogp.1994.1007>
- Parrat, S. (2016). Conversaciones libres con los niños: El método clínico Piagetiano. Relación entre teoría y método. En S. Frisancho (coord.), *Ensayos Constructivistas* (pp. 51-76).

Lima: Fondo Editorial PUCP.

Piaget, J. (1957). *Logic and psychology*. Oxford, England: Basic Books.

Piaget, J. (1972). Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. *Human Development*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.1159/000271225>

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.

Rodríguez Feijóo N. Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205.

Ross, J. A., & Smyth, E. (1995). Thinking skills for gifted students: The case for correlational reasoning. *Roeper Review*, 17(4), 239.

Ruberg, S. (1990). The Statistical Method: The Logic of Science. *American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistical Education*, 206-211.

Smedslund, J. (1963). The concept of correlation in adults. *Scandinavian Journal of Psychology*, 4(1), 165-173. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1963.tb01324.x>

Snee, R. D. (1993). What's Missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154. <https://doi.org/10.2307/2685201>

Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20(3), 273-281. <https://doi.org/10.1080/14640746808400161>

Watts, D. G. (1991). Why is introductory statistics difficult to learn? And what can we do to make it easier? *The American Statistician*, 45(4), 290-291. <https://doi.org/10.1080/00031305.1991.10475824>

Apéndices

Apéndice A. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ de _____ años de edad, acepto de manera voluntaria participar en el estudio que será realizado por Augusto Madalengoitia Barúa, estudiante de último año de la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La aplicación se realiza como parte del desarrollo de su tesis de pregrado y se encuentra bajo la supervisión de la Dra. Susana Frisancho, profesora principal del Departamento de Psicología de la PUCP.

- El objetivo de la investigación es identificar y describir el razonamiento de los estudiantes de psicología frente a un conjunto de problemas.
- Esta aplicación implicará una sesión de aproximadamente 40 minutos, donde se ejecutarán tres problemas, los cuales no resultarán perjudiciales a la integridad del participante.
- El investigador se compromete a no revelar la identidad del evaluado en ningún momento de la evaluación ni después de ella.
- Los resultados de la evaluación serán discutidos en la tesis de manera grupal y manteniendo siempre el anonimato de los evaluados.
- El participante podrá retirarse del proceso en cualquier momento de la aplicación si así lo desea.
- Para cualquier información adicional y/o dificultad, el (la) evaluado(a) puede contactarse al correo del tesista: augusto.madalengoitia@pucp.pe, o al de la asesora de este trabajo de investigación: sfrisan@pucp.edu.pe

Firma del participante

Firma del estudiante

Lima, _____ de _____ del 2017

En caso usted esté interesado en recibir, finalizada la investigación, un documento incluyendo la solución de las tareas de los protocolos de investigación, así como una explicación teórica sobre el propósito de la investigación y las conclusiones finales del estudio, puede incluir a continuación un correo electrónico para recibir dicha información. Este documento se le haría llegar una vez la investigación haya sido culminada y la tesis haya sido sustentada e incluida en el repositorio de Tesis PUCP.

Recibir documento

No recibir documento

Correo electrónico: _____

Apéndice B. Protocolo de tareas para evaluaciones colectivas

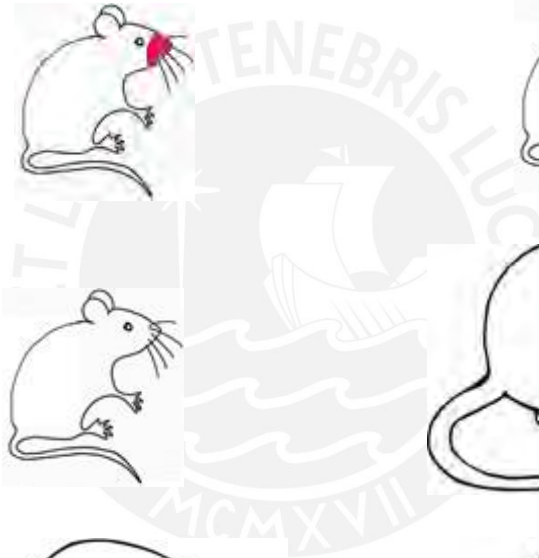
Caso 1

Un científico estaba estudiando los efectos de algunas píldoras rojas en el tamaño de unas ratas. Una noche antes de dejar el laboratorio, olvidó cerrar la jaula de sus ratas, y todas estas escaparon y empezaron a rondar por el laboratorio. Algunas de ellas llegaron al estante en el que estaban las píldoras rojas, y tras encontrarlas, se las comieron. A la mañana siguiente, el científico regresó al laboratorio y descubrió lo que había pasado.

Dado que el consumir las píldoras dejó un color rojo en la boca de las ratas, el científico fue capaz de discriminar las ratas que habían consumido las píldoras de aquellas que no. Decidió entonces colocar a las ratas que habían tomado la píldora en una jaula y a las que no en otra jaula. Dos semanas después, volvió a examinar a las ratas para descubrir si había una conexión o relación entre el tamaño de las ratas y el hecho de que hubieran o no consumido las píldoras rojas.

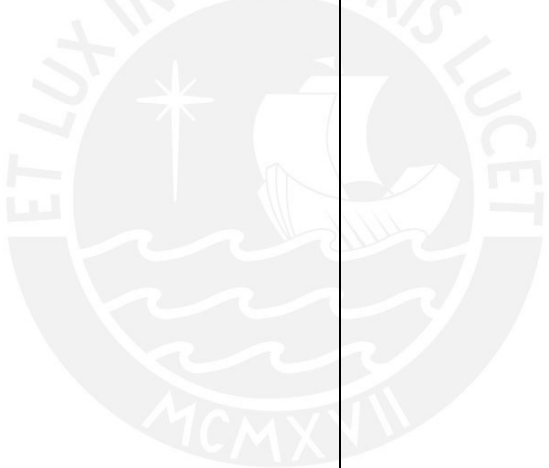
En la siguiente hoja te mostramos la población de ratas del científico. Notarás que algunas son grandes y otras son pequeñas, y que algunas tienen la boca pintada de rojo y otras no. Tu tarea consiste en determinar si consumir o no las píldoras está relacionado con el tamaño de las ratas. Una vez que hayas llegado a una conclusión, justifica tu respuesta en el recuadro designado para ello. Asimismo, si lo encuentras necesario, puedes usar el espacio que te proporcionamos para realizar los procedimientos que consideres pertinentes.

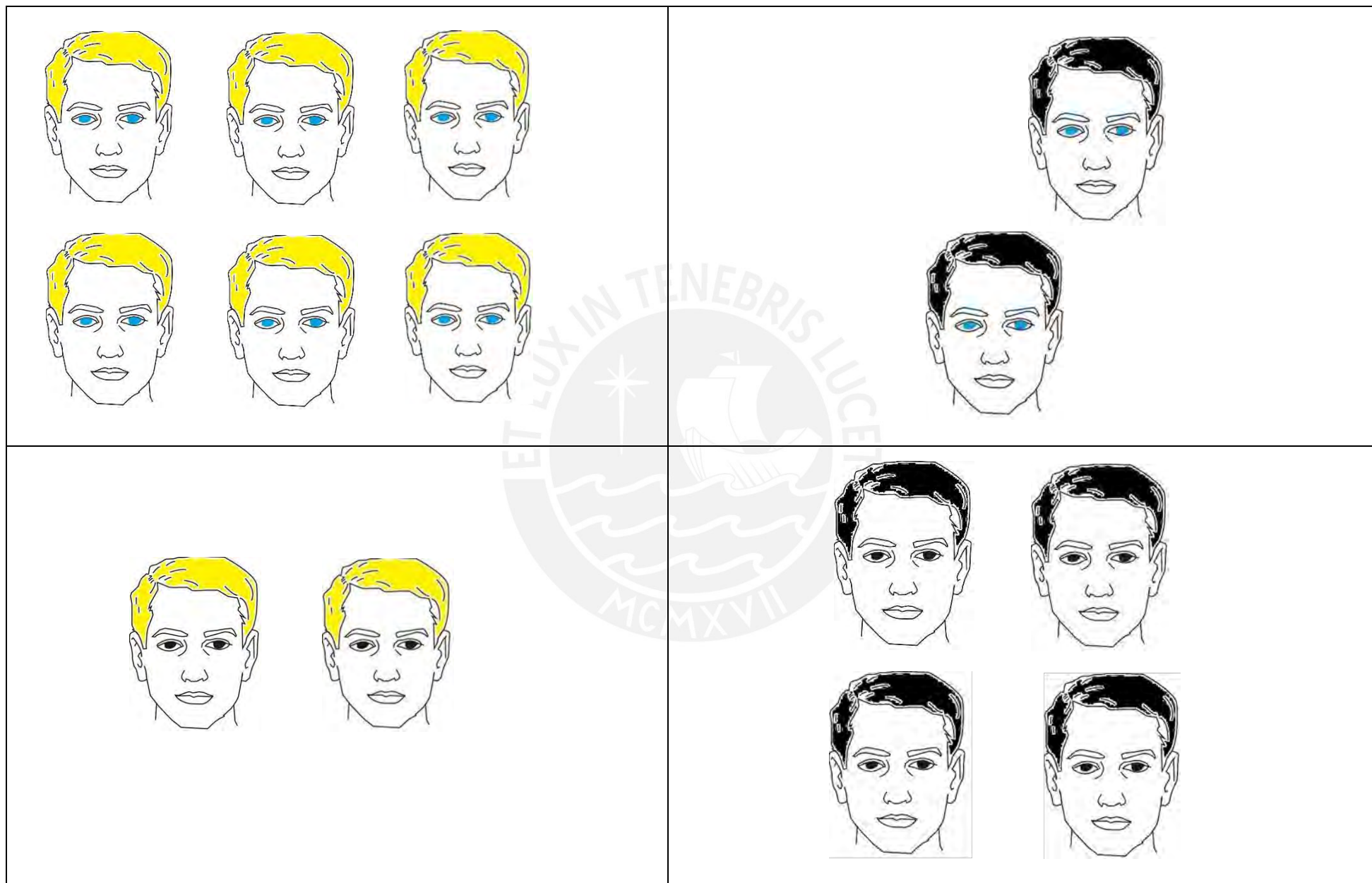
Tu respuesta	Justificación	Espacio para procedimientos



Caso 2

A continuación, te presentamos algunos rostros. Como notarás, algunos de ellos tienen cabello rubio y algunos tienen cabello negro. Asimismo, algunos rostros tienen ojos azules, mientras que los otros tienen ojos negros. Tu tarea consiste en determinar si, tomando en cuenta únicamente esta muestra de rostros, se puede afirmar que hay una conexión o relación entre el color de cabello de las personas y el color de sus ojos. Una vez que hayas llegado a una conclusión, justifica tu respuesta en el recuadro designado para ello. Asimismo, si lo encuentras necesario, puedes usar el espacio que te proporcionamos para realizar los procedimientos que consideres pertinentes.

Tu respuesta	Justificación	Espacio para procedimientos
		



Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Caso 3

Un profesor de una academia pre-universitaria está interesado en conocer la posible relación que existe entre los niveles de estrés y el rendimiento académico en sus estudiantes. Por ello, evalúa a todos los estudiantes de su academia con una escala de estrés percibido. Luego, el profesor correlaciona los resultados de esta prueba con los resultados del simulacro final de examen de ingreso.

La escala de estrés percibido tiene puntajes finales que van del 20 al 100, indicando este último número un alto grado de estrés. Los resultados finales del simulacro variaron entre 300 a 600 puntos.

A continuación, te presentamos el cuadro de SPSS de los resultados de la correlación que realizó el profesor.

Correlaciones

		Estrés	Rendimiento Académico
Estrés	Correlación de Pearson	1	-,436**
	Sig. (bilateral)		,022
	N	229	229
Rendimiento Académico	Correlación de Pearson	-,436**	1
	Sig. (bilateral)	,022	
	N	229	229

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

A partir de este cuadro, responde:

- a) ¿Se puede afirmar que en la población evaluada existe una correlación entre el grado de estrés y el rendimiento académico?

(Marca con una X)

Sí _____

No _____

Justificación: _____

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

b) Si existe una correlación, ¿es esta una correlación directa o inversa?

(Marca con una X)

Directa _____

Inversa _____

Justificación: _____

c) ¿Qué nos dice el dato anterior acerca del comportamiento de las variables en la población?

d) Si existe una correlación, ¿qué grado de asociación existe entre estas dos variables?

(Marca con una X)

Irrelevante _____

Pequeña _____

Mediana _____

Alta _____

e) ¿Qué nos dice el dato anterior acerca del comportamiento de las variables en la población?

Apéndice C. Transcripción de entrevistas clínico-críticas

Tarea 1: Conjunto de 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjeta de rostro de cabello rubio y ojos negros, 2 tarjetas de cabello negro y ojos azules y 4 tarjetas de cabello negro y ojos negros. Correlación positiva entre color de cabello y color de ojos.

Participante 1: Te voy a mostrar algunos rostros y verás que algunos de ellos tienen cabello rubio y otros tienen ojos negros (se instalan las fichas). Además, algunos tienen ojos azules y otros tienen ojos negros. Lo que te voy a pedir es que determines, tomando en consideración solo esta muestra de rostros, que determines si se puede afirmar si hay una asociación entre el color de cabellos de las personas y el color de sus ojos. Puedes mover las fichas como tu prefieras; si necesitas papel y lápiz me puedes pedir también en cualquier momento. - (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos) ¿Te menciono si es que veo una relación o no? -Ajá, si te parece si hay una relación, una asociación entre color de cabello y color de ojos, ¿no? -Ya, yo creo que sí. Sí hay una relación en que las personas que tienen cabello más rubio tienden a presentar más colores, ojos de color azul; igualito pasa con los de cabello negro, que también tienen los de color azul, pero en menor proporción. Entonces yo considero que sí hay una relación donde más tiende a los de cabello gringo, los de cabello rubio, que a los de cabello negro. - Entonces, me dices que hay una relación entre color de cabello y color de ojos, pero más para los de cabello... -Exacto. O sea, sí existe una relación, pero más para los de cabello rubio. - Ajá. Pero y esto (señala fichas de cabello negro y ojos azules y de cabello rubio y ojos negros), ¿no es una muestra de que no hay una relación? -O sea, siempre hay casos extraños. O sea, no por que seas rubio siempre vas a tener ojos de color azul, porque por ejemplo este (señala ficha de cabello rubio y ojos negros) es la excepción. Pero en sí la mayoría se encontraría aquí (señala grupo de cabello rubio y ojos azules). Igualaquí (señala los dos grupos de cabello negro): la mayoría se encontraría aquí (señala grupo de cabello negro y ojos negros), pero estos (grupo de cabello negro y ojos azules) son como la excepción.

Participante 2: Claro, en su mayoría, sí. Lo usual es que los ojos negros estén con la persona de cabello negro y los de cabello rubio con los ojos azules, aunque hay pequeños casos como estos dos (señala una ficha de cabello negro y ojos azules y una ficha de cabello rubio y ojos negros)... -Puedes mover las fichas como prefieras. -Ah, ya, bueno ellos dos (señala

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

nuevamente las fichas de cabello negro y ojos azules y la ficha de cabello rubio y ojos negros)...-**También si en algún momento necesitas lápiz y papel me avisas...** -No, no te preocupes, masomenos te voy a ir contando, así. (Separa las fichas de cabello negro y ojos azules y la ficha de cabello rubio y ojos negros del resto de la muestra). Entonces, sí, ellos son los que vienen a ser diferentes. Deben ser producto de algún cruce estas dos personas. -**Ya. Y por ejemplo, este caso de acá (señala ficha de cabello negro y ojos azules)** -Ah, verdad, él también, no me había dado cuenta (toma la ficha y la separa también de la muestra, añadiendolo al grupo antes retirado). Sí. -**Claro, lo digo porque acá también tienes uno igual, ¿no? (señalando la ficha de cabello negro y ojos azules que separó en primer lugar).** -Sí. Ellos dos son la diferencia. Como puedo ver, la minoría, porque la gran mayoría que se ve en usual es ojos claros, cabello rubio. -**Entonces, digamos, tú sí ves una relación en este grupo de personas entre color de cabello y color de ojos.** -Sí. -**Ajá. ¿Me podrías indicar cual es la relación?** -La relación es cabello oscuro, ojos oscuros; cabello claro, ojos claros. -**Entonces, perdón, ¿es una relación o son dos?** -Dos relaciones. De acuerdo a las personas de cabello oscuro con ojos oscuros, y la relación de rubio con ojos claros. Que vienen a ver estos casos especiales (señala el grupo que separó de la muestra, compuesto por fichas de cabello rubio y ojos negros y de fichas de cabello negro y ojos azules), debe ser producto de la interacción y del junte de diferentes características de las personas.

Participante 3: Ya, o sea, yo te diría que por cantidad... (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). Pareciera que los ojos claros... no, espérate. Sí pues, pareciera que los ojos claros están relacionados más al cabello rubio, que rubio con el negro o que el rubio con el azul (silencio) Por la cantidad, más que nada. -**¿A qué te refieres con la cantidad?** -O sea, si esto fuera el cien por ciento de las personas, pareciera que es más frecuente que los ojos claros estén relacionados con el cabello claro, y el cabello oscuro con los ojos oscuros. -**¿Dirías entonces que es una relación la que encuentras en esta muestra, en este grupo, o son dos relaciones, o como sería?** -Claro, serían dos relaciones, ¿no? El cabello negro con los ojos oscuros y el cabello claro con los ojos claros. Pero igual hay como que estos dos (señala grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello rubio y ojos negros) que están fueran del... Pero de todas maneras pareciera que hay más tendencia de cabello claro - ojos claros y cabello oscuro con ojos oscuros. -**¿Qué me decías perdón acerca de estos de acá (grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello rubio y ojos negros)?** -Que estos serían... me podría contradecir lo que estoy diciendo. Pero

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

de cierta manera, en cantidad, si tomamos el 100% igual de todas maneras hay más frecuencia de ojos claros con cabello claro y ojos oscuros con cabello oscuro.

Participante 4: (Participante arma dos columnas: a la izquierda rostros de cabello negro y a la derecha de cabello rubio. En cada columna, se colocan arriba los rostros de ojos azules y abajo los de ojos negros) La pregunta es ... -Si te parece que en este grupo de rostros hay una relación entre el color de ojos y el color de cabellos. Notarás que algunos rostros tienen cabello negro y ojos azules, cabello negro con ojos negros, ¿no?... -Ya, sí, parece que hay una incidencia o relación en que si tienes cabello rubio hay más probabilidad de que tengas ojos azules que ojos negros, pero no es la misma probabilidad creo que en el cabello negro. -¿Por qué? -Porque, por ejemplo, acá (columna de fichas con cabello rubio) solo hay, solo hay una persona con ojos negros dentro de este grupo, y acá (columna de fichas con cabello negro) hay 2 con ojos azules. -Ajá, pero en general, ¿dirías que encuentras en este grupo (señalando toda la muestra) una relación entre color de ojos y color de cabello? -No. -¿Por qué no? ¿Me podrías explicar un poco? - Porque... ¡ah!, es solo este grupo, solo es este. - Perdón, ¿a cuál te refieres? -O sea, solo este grupo de personas, olvidándome de la realidad. -Ah, claro. Sí, únicamente pensando en este grupo, ¿dirías que encuentras una relación entre el color de ojos y el color de cabello? -Ya, si me limito al grupo, sí pues: los de cabello rubio van a, hay una tendencia a que tengan ojos azules y en los que tienen cabello negro hay una tendencia mayor a tener ojos negros. -Ok. Y perdón, ¿son dos relaciones entonces o es una única relación? -Son dos relaciones, porque estás, o sea, hay dos grupos marcados. O sea, si los clasificamos en color de cabello, serían rubios y de cabello negro, son dos grupos. Y ya, va por ese lado. -¿Dirías que una de esas dos relaciones es mayor que la otra, algo así? -Sí. La de los rubios. -Que la de cabello negro con ojos negros. -Ajá. -Porque entrevisté a algunos otros chicos en otras ocasiones y me decían que es una única relación, ¿no? Que encuentran que en general el color de cabello está asociado al color de ojos, pero no que fueran dos relaciones. No sé qué piensas tú. -O sea, si nos remi... o sea, fácil están hablando en general. O sea, si vemos la realidad podría ser, pero si nos remitimos solo al grupo, para mí es eso. - ¿Qué es “eso”? -Que hay dos grupos y la relación de ojos azules con cabello rubio es más alta que la de cabello negro con ojos negros. -Ok, ¿algo más que quieras agregar? -No, pero es que, a ver, espérate... (participante cambia la configuración de las columnas y las organiza ahora en función del color de ojos: una columna de fichas de color de ojos azules y una columna de fichas de color de ojos negros). Sí, es así. -¿Qué estabas tratando de hacer cuando

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

moviste las fichas? -Ah, lo que pasa es que al principio solo asocié por cabellos rubios o negros, pero ahora me pongo, o sea, lo junto por el color de ojos. Y me doy cuenta que es más probable que los ojos negros se den en una persona con cabello negro y los ojos azules se den más en una persona rubia. Entonces es como que puedo reafirmar lo que pensaba antes.

Participante 5: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Ya, podría haber una mayor tendencia que las personas con cabello rubio tengan ojos azules y las personas con cabello negro tengan ojos oscuros también, porque la mayor cantidad de personas se muestran de esa manera. **-Ajá. Entonces, ¿en general hay una relación entre color de cabellos y color de ojos aquí?** -Ajá. **-¿Es una relación, perdón, o son dos relaciones?** -Son dos relaciones. Cabello rubio-ojos azules, cabello negro-ojos negros. **-Ajá. Ya. Entonces esta (señalando grupo de cabello rubio y ojos azules) es una relación, me dices; esta (señalando grupo de cabello negro y ojos negros) es otra. Estos (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules) ¿qué vendrían a ser?** -Son el margen que no cumple esa tendencia que se está dando. **-Ok. Y si elimináramos estos (señalando el grupo de cabello rubio y ojos negros y el grupo de cabello negro y ojos azules) que no cumplen esa tendencia, ¿igual se mantiene esto de que hay una relación entre color de cabellos y color de ojos?** -Sí, creo que podría crecer más esta, la fuerza de esta relación, porque si esa es la totalidad de la población y siempre se presenta así, entonces ya sería a un 100%. **-Ah, un 100%, ok. Pero igual, ¿sería una relación o dos relaciones?** -No estoy segura; diría una relación entre color de cabello y color de ojos. Ya, claro, eso es una relación. Sí, pues, sería una relación, pero lo otro ya sería específicamente cabello rubio con ojos azules... No estoy segura.

Participante 6: O sea, en general, en global hay una relación. **-Sí. Si en este grupo de personas, digamos, en este grupo de rostros hay una relación entre el color de cabello y el color de ojos.** **-Mmm, no. -No, ajá. ¿Cómo así sabes o te das cuenta de que no hay una relación entre color de cabello y color de ojos?** -Eh, o sea, primero veo que hay algunos en que se repite el patrón. Digamos, no sé, el caso de rubio y ojos azules, pero luego hay alguien que rompe ese patrón (señala ficha de cabello rubio y ojos negros). **-Ok. -Que es el rubio con ojos oscuros. Y sucede lo mismo con el de cabello oscuro y ojos negros: hay dos casos que rompen el patrón. -¿Cuáles son los casos que rompen el patrón? ¿Me puedes señalar?** -(Separa grupo de cabello negro y ojos azules) **-Esos son, ¿no?** -(Separa también la ficha de cabello rubio y ojos negros) **-¿Por**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

qué separaste este de acá (ficha de cabello rubio y ojos negros)? -Porque rompe el patrón en los ojos rubios, no, de los ojos azules y el cabello rubio. **-En este conjunto de imágenes que quedan (conjunto sin el grupo de cabello rubio y ojos negros y la ficha de cabello negro y ojos azules), ¿ahí sí hay una relación entre el color de cabello y color de ojos?** -Sí, en ese sí habría una relación. **-En esta de acá (señala conjunto sin el grupo de cabello rubio y ojos negros y la ficha de cabello negro y ojos azules), digamos.** -Sí.

Participante 7: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos) Ya, o sea, me parece que sí hay una relación más de probabilidad de que si tiene cabello negro tenga los ojos negros y si tiene el cabello rubio tengo los ojos azules porque, o sea, viendo la cantidad de personas solo dos de seis personas tienen ojos azules y cabello negro y en este caso (señala grupo de cabello rubio) hay más probabilidad porque hay solo una persona con cabello rubio que tenga ojos negros. -Ajá. ¿Dirías entonces que en este grupo de personas hay una relación, una asociación entre color de cabello y color de ojos? -Sí. **-¿O en todo caso serían dos asociaciones o cómo sería?** -Creo que sería... sí hay una asociación entre cabello, entre cabello y color de ojos, pero existen algunas excepciones que son muy pocas que tengan, o sea, que no corresponda el color de cabello con el color de ojos. **-¿Cuáles serían, perdón, esas excepciones?** -Serían, por ejemplo, tener cabello negro con ojos azules y rubio con ojos negros. **-Ok. Y entonces, ¿es una asociación general entre color de cabello y color de ojos o son dos? ¿Cómo sería?** -Son dos: primero cabello negro con ojos negros, cabello rubio con ojos azules y las excepciones serían que la persona tenga cabello negro con ojos azules o cabello rubio con ojos negros.

Participante 8: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos) Ya. Sí creo que hay una asociación, por una cuestión de, o sea viendo el total hay una, la mayoría de los de pelo amarillo tienen ojos amarillos, digo, celestes; igual con los del cabello negro... -¿Te parece que en este grupo hay una asociación? -Sí, sí me parece. **-Me dices porque la mayoría de los que tienen cabello negro tienen ojos negros y los que tienen cabello rubio tienen ojos azules.** -Ajá. Son más de la mitad. **-Y esto (señalando grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules), ¿qué vendría a ser?** -Como los, algo que también puede pasar pero son como eventos, algo extraño o distinto.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

*Participante 9: (Participante dispone el conjunto en dos filas: arriba el grupo de cabello rubio y abajo el grupo de cabello negro) Creo que sí. -¿Cómo así? -Es que te puedo dar muchas respuestas, pero generalmente tengo entendido que, bueno si te das cuenta, en las imágenes los que tienen cabello negro tienen ojos negros, me estás preguntando por el cabello y el color de ojos, ¿verdad? -Sí, **cabello y color de ojos**. -Ya, entonces, y son solo dos personas que tienen el cabello negro y con los ojos azules (separa grupo de cabello negro y ojos azules), mientras de que igual (separa la ficha de cabello rubio y ojos negros). Ya, y no sé mucho los términos de biología, pero era algo así como que “recesivo”, ya, bueno, pero era un rasgo dominante y un rasgo no dominante, entonces el rasgo dominante acá (señala grupo de cabello negro y ojos negros) en una persona así son el color de ojos oscuros y el cabello de ojos oscuros, supongo que no sé, tuvieron una pareja y salieron ellos (grupo de cabello negro y ojos azules). E igual acá (señala grupo de cabello rubio): acá lo que domina más es el cabello de ojos azules y el cabello rubio. -Y esto (grupo de cabello negro y ojos azules), ¿qué vendría a ser? Son **recesivos, me dices, ¿no?** -Este (grupo de cabello negro y ojos negros) es el dominante: el cabello negro y los ojos negros siempre son el gen dominante, bueno, no es el gen, es el genotipo, fenotipo... el fenotipo creo que es la característica que se puede ver, fenotipo dominante. Y estos (grupo de cabello rubio y ojos azules) son los recesivos. -Ok. Y en esta muestra entonces tú dirías que hay una asociación entre color de cabello y color de ojos. -Ajá. -Ok. ¿Podemos decir que hay una mayor asociación en el caso de cabello rubio con ojos azules en contraposición a ellos (grupo de cabello negro y ojos negros), o es en general? ¿Cómo sería? -No, sí, o sea, si te doy un ejemplo es como si ellos dos (toma una ficha de cabello negro y ojos negros y una ficha de cabello rubio y ojos azules) quieren tener un hijo, es muy probable que el hijo les salga así (señala una ficha de cabello negro y ojos negros) o así (señala una ficha de cabello negro y ojos azules), pero acá quien va a dominar es el cabello negro. Eso es lo que estoy tratando de explicar. -Ok, pero si dejamos de lado un rato esto de fenotipos y los genes recesivos o dominantes, solamente observando los rasgos que hemos encontrado en estos casos, ¿la asociación es mayor en el caso de rubios con ojos azules, que veo que son más en cantidad, o es en general que hay una asociación? -No, lo primero que dijiste, no en general. -¿O sea que hay una mayor asociación en el caso de rubios con ojos azules que en **cabello negro con ojos negros?** -No, pienso que es más asociación en cabello negro con ojos negros. O sea, yo pienso eso. El cabello negro con ojos negros es una mayor asociación. Más dominancia. -Lo digo porque acá (grupo de cabello rubio y ojos azules) son cinco y acá (grupo*

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología
*de cabello negro y ojos negros) son cuatro. -No, acá (grupo de cabello negro y ojos negros)
es más.*



Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Tarea 2: Conjunto de 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros, 4 tarjetas de cabello negro y ojos azules y 4 tarjetas de cabello negro y ojos negros. Correlación nula entre color de cabello y color de ojos.

Participante 1: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). En este caso yo diría que no. No se mantendría una relación, ya que los casos en donde hay uno y los casos donde está el otro no se diferencian claramente. Aunque de repente puede ser una relación directa, ¿no? Donde si uno sube el otro también sube. No se mantendría. -¿A qué te refieres con eso de “relación directa”? -De que, por ejemplo, si crecen en mayor cantidad personas con ojos azules, también crecen en mayor cantidad las personas que tienen ojos negros. Entonces, no habría una relación donde si eres de pelo rubio, vas a tener más azules. Sino que los dos van a aumentar en realidad. -Ok, y lo mismo ocurre... -Lo mismo ocurre con los de cabello negro, sí. Van a aumentar cada uno. - ¿Por qué dices que cuando están parejos estos dos casos (señala los grupos de cabello negro con ojos negros y cabello negro con ojos azules) o si están parejos estos dos casos (señala fichas de cabello rubio con ojos negros y cabello rubio con ojos azules) ahí no hay relación? ¿Qué es lo que tendría que pasar para que sí haya relación o por qué acá no hay relación? - Donde se pueda existir una diferencia. En este caso no existe una diferencia entre los que tienen cabello negro con los de cabello gringo, por así decirlo. Y si veo en este conjunto (grupo de cabello negro) no se puede diferenciar en sí, sino que sería un caso en donde los dos habría la misma proporción. Igual aquí (grupo de cabello rubio), los dos hay en la misma proporción. Entonces, no, de repente puede existir, pero no está muy bien marcada. -Ok, pero lo que más bien preguntaba es por qué cuando está marcada esa diferencia, ahí si decimos que hay una asociación, ¿no? Por ejemplo, si estuviera así (se retiran fichas y quedan 4 de cabello negro y ojos negros, 1 de cabello negro y ojos azules, 1 de cabello rubio y ojos negros, 4 de cabello rubio y ojos azules) y solamente miramos esto (las fichas que quedan en la mesa). ¿Ahí tú dirías que sí hay? -Claro. -¿Y por qué? ¿Qué es lo que estás mirando? -Porque, o sea, si lo ponemos en cuestión de porcentajes habría un 80% que verdaderamente tiene ojos azules con cabello gringo o rubio, en cambio sólo hay un 20% en el que no hay. Entonces eso tiende a que más existe este (señala grupo de cabello rubio y ojos azules) que el de lo otro (señala ficha de cabello rubio y ojos negros). Igual aquí, pues, ¿no? (señala grupo de cabello negro). Aquí hay un 80% de personas que tienen esto (señala grupo de cabello negro y ojos negros), en cambio un 20% que puede ser la excepción (ficha de cabello negro y ojos azules). -Ok. -En cambio, al

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

momento así (se regresan las fichas retiradas antes, quedando el conjunto original 4,4,4,4) es como un 50% - 50%, entonces ahí no puedes decir que hay más de uno o más del otro, sino que se mantiene. Que puede existir una relación, sí, pero que no se puede distinguir.

*Participante 2: Acá ya hay mayor diferencia, ¿no? Porque hay más mezcla entre cabello rubio y ojos oscuros y cabello oscuro y ojos azules. Pero creo que es proporcional, ¿no? Hay cuatro (señala fichas de cabello rubio y ojos azules), cuatro (señala fichas de cabello rubio y ojos negros), cuatro (señala fichas de cabello negro y ojos azules) y cuatro (señala fichas de cabello negro y ojos negros). Sí, están separados en cuatro, cuatro, cuatro las diferentes características entre ojos y color de cabello. **Pero entonces, ¿habría una relación o no?** -Ahora sí estoy en duda. Porque hay gran mezcla entre todos. La relación puede ser que haya igual número de personas de ojos claros con cabello rubio, ojos oscuros con cabello rubio, o ojos azules con cabello negro y ojos negros con cabello negro. Cuatro grupos, que están relacionados, no sé. **-En el caso anterior no tenías tantas dudas. ¿Qué es lo que te hace dudar para este grupo?** - Que hay mayor número de casos de mezcla, ¿no? Antes los grupos grandes vendrían a ser los rubios de ojos azules y los de cabello negro con ojos negros. En cambio acá hay igual cantidad de las diferencias. **-Ya. -Sí. -Y entonces, considerando únicamente este grupo (señala toda la muestra), ¿dirías que hay una relación en este grupo o que no hay?** -Puede ser la relación... bueno, pueden haber diferentes tipos de relaciones: la relación de los rubios y la relación de los de cabello negro, que pueden tener diferente color de ojo los rubios y diferente color de ojo los de cabello negro. Son las dos relaciones grandes que puedo establecer en base al cabello o en base al color de ojos. También puede ser los de ojos azules pueden tener cabello rubio, cabello negro; o los de ojos negros pueden tener cabello rubio o cabello negro. **-Claro, en este caso, en este grupo (señala toda la muestra) ¿serían algo así como cuatro relaciones o...?** - Eh, dos tipos de relaciones: en base al color de cabello o en base al color de ojos. Es lo único que se me ocurre porque ya son grupos de igual número. Ya no es que haya una minoría como el anterior. **-En el caso anterior, en el grupo anterior, ¿cuál es el rol que cumple la minoría?** -Producto de una mezcla, creo yo, producto de una mezcla. **-Claro, pero digamos, tú tienes una relación y tienes esa minoría...** - No la he incluido dentro de una relación, porque han estado fuera de. **-Y en este caso, ¿habría como...?** -Ya son cuatro grupos homogéneos. **-Ya no hay minorías. -Ya no hay minorías. -¿Qué harías tú, le agregarías rostros, le quitarías rostros, para que estés segura de que hay una relación entre color de cabello y color de ojos? Puedes, o sea, moverlas (señalando las fichas). ¿Tú le quitarías rostros o le agregarías rostros para***

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

que sí hubiera una relación en este grupo? ¿Cómo tendría que ser esta muestra para que tú estés segura de que hay una relación? -(silencio) **-Si necesitas rostros para agregarle...** -No, más que nada sería agruparlos, ¿no? Agrupar (organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos) las diferentes relaciones. Cada una es una relación. **-Cada uno de estos grupos (señala los cuatro grupos formados por la participante) sería una relación.** -Una relación única.

Participante 3: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). No pues, no pues. Porque acá todos tienen el mismo número, entonces pareciera que no hubieran relaciones. Porque hay la misma cantidad de, hay cuatro que tienen el cabello rubio y ojos azules, cuatro que tienen el cabello rubio y ojos negros, y pues sucede lo mismo con el cabello negro: cuatro que tienen el cabello negro y ojos azules y cuatro con cabello negro y ojos negros. Entonces no podría decirte que uno tiene más que otro. **-A ver, coméntame eso de que uno tiene más que otro, porque justamente te iba a preguntar por qué el hecho de que hayan igual cantidad de cada uno de estos grupitos que has hecho significa que no hay asociación.** -Hablando como que la probabilidad. Si esta es toda mi población que yo tengo de una muestra, sé que suena ilógico de que en la vida normal no va a pasar esto, pero si me das una muestra de esta población y me dicen “oye tú piensas que puede haber”, o sea, sé que sonaría jalado de los pelos que diría “ay, sí, el cabello rubio está conectado a los ojos azules”, pero en esta muestra pareciera que sí. (silencio) Pero sabemos que no necesariamente es así. **-Claro, pero hablando sobre esta, ¿por qué el hecho de que hayan igual cantidad de cada uno de estos grupitos, te hace decir que no hay una asociación?** -Porque si hubiera, por ejemplo, seis o siete que tienen ojos azules y cabello rubio, entonces voy a decir de que hay mayor cantidad de cabello rubio con ojos azules, entonces hay mayor probabilidad de que el cabello rubio esté conectado con los ojos claros. Pero como todos son iguales, entonces todos tienen como la misma... **-Probabilidad.** -Claro, la misma probabilidad.

Participante 4: (Participante arma dos columnas: a la derecha fichas de cabello negro y a la izquierda fichas de cabello rubio. Nuevamente, arriba se encuentran fichas de ojos azules y debajo fichas de ojos negros). Yo creo que no, o sea, no hay una asociación. **-¿Y por qué crees que no?** -Porque están en la misma proporción, o sea, hay, o sea, si vemos a la gente rubia, tienen la misma probabilidad de tener ojos negros... no, o sea, ser rubio y tener ojos azules y

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

ojos negros. No, sería "o". Sí: ser rubio con ojos azules o rubios con ojos negros. La misma proporción. E igual con los de cabello negro y ojos azules o ojos negros. **-También están en la misma proporción.** -En la misma proporción. **-¿Y por qué por eso, o sea, por qué eso te hace pensar que no habría una relación entre color de ojos y color de cabello?** -Es como, o sea, yo ahorita lo acabo de pensar por ejemplo como, están, o sea, lo pongo como que un, o sea, si elimino estas personas (de la columna de rubios, retira 3 fichas de ojos azules y 3 fichas de ojos negros: queda 1 ficha de cabello rubio y ojos azules y 1 ficha de cabello rubio y ojos negros), me quedo como que $\frac{1}{2}$ (señala ficha de cabello rubio y ojos azules) y $\frac{1}{2}$ (señala ficha de cabello rubio y ojos negros), entonces hay una probabilidad igual de tener, o sea, son como ambas probabilidades igual. O sea, yo lo estoy entendiendo así. **-Ok.** -Igual con ellos (columna de fichas de cabello negro), o sea, si eliminamos todos (del grupo de cabello negro, retira 3 fichas de ojos azules y 3 fichas de ojos negros: queda 1 ficha de cabello negro y ojos azules y 1 ficha de cabello negro y ojos negros), como son la misma cantidad, sería $\frac{1}{2}$ (señala ficha de cabello negro y ojos azules) y $\frac{1}{2}$ (señala ficha de cabello negro y ojos negros). Entonces es lo mismo. **-Pero, ¿qué tendría que pasar para que sí hubiera una relación entonces?** -¿Qué tendría que pasar? **-Lo que quiero saber es por qué que sean iguales, este (ficha de cabello negro y ojos azules) con este (ficha de cabello negro y ojos negros) y este (ficha de cabello rubio con ojos azules) con este (ficha de de cabello rubio con ojos negros) significa entonces que no hay una relación.** -Es que, aparte, por ejemplo, que tengas cabello rubio no te asegura que tengas ojos azules. O sea, no puedes como, no puede haber como una relación de causalidad directa, o sea, por ejemplo, yo, creo que va por ese lado, ¿no? O sea, que, no puedes asociar algo, no puedes culpabilizar que sea, que tenga ojos azules porque es rubio, porque también se puede dar la probabilidad de que tenga ojos negros. Yo creo que ya tiene que ver con otros factores, que no pueden ser vistos ahorita.

Participante 5: Es más, eh, par. O sea, una relación como de 50%, 50-50. Entonces no se puede asegurar que las personas que tengan cabello rubio siempre van a tener ojos azules; podría darse también que salgan con cabello, con ojos oscuros. Entonces, la pregunta es si hay una relación, ¿no? **-Ajá.** -Este, pareciese que no, pareciese que es aleatorio. Maso menos se presentan en la misma cantidad. **-¿Qué es lo aleatorio, perdón?** -Como se pueden dar las combinaciones entre cabellos y ojos. **-Ajá. Al comienzo me decías que es 50-50. ¿A qué te referías con 50-50?** -Ah, ya, es que la mitad de la población con cabello negro tienen ojos azules y la otra mitad tienen cabello oscuro, y la mitad de la población de cabello rubio tienen

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

la mitad ojos azules y la mitad cabello, este, ojos oscuros. **-Ok. Y en ese sentido, cuando dices 50-50, ¿estamos pensando, otra vez, en dos relaciones, o es una lo que esperaríamos encontrar?** -Este... (silencio), creo que dos. La relación entre cabello rubio y color de ojos, oscuros o azules, y la relación entre cabello oscuro y el color de ojos. **-Este, si quisiéramos que sí hubiera una relación, ¿qué tendríamos que hacer? ¿Agregar rostros, quitar rostros? Puedes manipular las fichas como gustes. -¿Puedo quitar figuritas? -Ajá. -Si quisiese que esta fuese la relación, puedo quitar estos de acá (grupo de cabello rubio y ojos negros) y puedo quitar estos de acá (grupo de cabello negro y ojos azules) y me quedaría solo con estos de acá (grupo de cabello negro y ojos negros y grupo de cabello rubio y ojos azules). -¿Con cuáles te estás quedando al final?** -Con estos de acá (grupo de cabello negro y ojos negros y grupo de cabello rubio y ojos azules). **Todo esto (grupo de cabello negro y ojos negros y grupo de cabello rubio y ojos azules) es con lo que te quedarías para que haya una relación. -Ajá. -Y con estos (grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello rubio y ojos negros), ¿también podríamos armar una relación?** -Sí, también. **-¿Cómo sería la relación?** -Estos cuatro de aquí (grupo de cabello rubio y ojos negros) y estos cuatro de acá (grupo de cabello negro y ojos azules) en la cual se ve que los que tienen cabello rubio van a salir con ojos oscuros y los que tienen cabello oscuro van a salir con ojos azules.

Participante 6: Por fila, sí. O sea, por fila hay una relación. **-¿Cómo así por fila?** -Es que no entiendo muy bien la pregunta. **-¡Ah!, que...** -Lo que entiendo es si hay una relación entre ojos y cabello, ¿no? **-Claro, entre el color, digamos, ¿no?** -Si, o sea, por ejemplo, en esta fila (grupo de cabello rubio y ojos azules) todos tienen cabello rubio y ojos azules; (ahora señala grupo de cabello rubio y ojos negros) cabello rubio ojos negros; (ahora señala grupo de cabello negro y ojos azules) cabello negro- ojos azules; (ahora señala grupo de cabello negro y ojos negros) cabello negro-ojos negros. **-Claro. -A eso me refiero, pero no sé si eso es la respuesta a tu pregunta. ¿O quieres que te lo diga en general si encuentro un patrón?** **-Claro, lo que yo quiero saber es más bien, como dices, en general: digamos, ¿en este conjunto de personas podríamos decir que hay una asociación entre color de cabellos y color de ojos?** -No. **-¿No?** -Así, en general, no. **-¿Y cómo sabes que no hay en este grupo esa asociación?** -Porque hay casos en que el color de cabello no encaja con el, o sea, mantiene el mismo color de cabello pero cambian el color de los ojos (señalando el grupo de cabello rubio) y viceversa: cambian los color de los ojos y se mantiene el mismo color de cabello (señalando ahora el grupo de cabello negro). **-Claro. ¿Y qué harías para que sí haya una relación, no? ¿Agregarías**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

algunas fichas, quitarías algunas fichas? -(Silencio) *Pues los agruparía en distintos conjuntos.* -**¿Podrías hacerlo con estas fichas?** -(Agrupa las fichas en dos conjuntos. Conjunto 1: grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos azules. Conjunto 2: grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos negros) *Esa era la pregunta, ¿no?* -**Claro y digamos, acá has hecho dos grupos, entiendo.** -Sí. -**¿Y por qué has seleccionado, por qué tiene que ser así y no de otro modo?** -No, en verdad creo que hay más de una forma de combinarlos. -**Pero, digamos, ¿por qué esta forma de combinarlos es correcta?** -O sea, me parece que hay un patrón igual. -**¿Cuál es el patrón por ejemplo acá (conjunto 2)?** -Eh, el mismo color de ojos: cambia el color de cabello pero se mantiene el color de ojos. **Entonces acá (conjunto 2) hay una relación entre color de cabello y color de ojos.** *Solo por color de ojos. O sea, si fuera por color de cabello y color de ojos entonces...* -**O sea, si quisiéramos que fuera por color de cabello y color de ojos, ¿cómo habría que juntarlos?** - *O excluyo este grupo (retira grupo de cabello rubio y ojos negros del conjunto 2) y excluyo este otro (retira grupo de cabello negro y ojos azules del conjunto 1: quedan sobre la mesa grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros); o excluyo estos dos (grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros) y conservo estos dos de aquí (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules, los cuales vuelve a integrar al conjunto total).* -**A ver, entonces, primero excluimos estos (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules, que se retira del conjunto)** -Podría ser una esta (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules, que quedan en la mesa), ¿no? -**Esto es un...** -Ajá, entonces todos los de cabello negro tienen los ojos azules; todos los de cabello rubio tienen los ojos negros. -**Ajá.** *O puede ser el otro (retira los grupos que están en la mesa e instala grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros).* -**Y allí hay una asociación entonces.** -Sí.

Participante 7: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos) Creo que en este grupo no hay asociación entre color de cabello y color de ojos. -**¿Y por qué?** -Porque, o sea, como que la mitad de personas, o sea, en realidad todas las personas pueden tener la misma probabilidad de que salga, que la persona tenga ojos negros u ojos azules. Porque, por ejemplo, la mitad de los rubios tiene ojos azules y cabello rubio y la otra mitad tiene ojos negros y es rubio. Aquí (grupo de cabello negro) también: la mitad tiene ojos azules y cabello negro y la otra tiene cabello negro y ojos negros. Entonces, como que no hay una asociación. Creo que se dice como, la misma probabilidad también: 50-

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

50. **-¿Por qué es importante para ti, por qué cuando las probabilidades son las mismas en cada grupo que tú indicas, ahí no hay asociación?** -Creo que es más como que, como es un 50% de probabilidad creo que el azar ya depende mucho, porque... aunque también depende del azar... O sea, creo que como es 50% de probabilidades o sea, no hay una relación directa entre el cabello y los ojos. Porque, o sea, ya depende más de los... o sea, ¿está bien que hable de genes y eso? **-Depende de ti.** -O sea, me parece, que en los genes tiene, o sea, igual probabilidad de que salga ojos negros u ojos azules, así que, como que no hay una relación directa. **-¿Qué habría que hacer en este grupo de personas, por ejemplo, para que sí haya una relación? ¿Tú le agregarías rostros, le quitarías rostros...? ¿Qué harías para que tú lo veas y digas “sí hay relación acá”?** -Creo que habría relación en el sentido que, por ejemplo, que hayan más personas con los ojos azules y cabello rubio, para ver que efectivamente hay una relación y solamente unas excepciones (señala grupo de cabello rubio y ojos negros)... **-¿Puedes quitarlos, a ver, para que quede como tú dirías?** -A ver, por ejemplo, ya, sacamos dos (retira 2 fichas de cabello rubio y ojos negros) y como, eh, aquí sí habría una asociación y estos (grupo de cabello rubio y ojos negros) serían como las excepciones. **-Ok.** -En este caso (grupo de cabello negro) también (retira 2 fichas de cabello negro y ojos azules). O sea, quitamos y hay más probabilidades de que salgan con ojos negros para que, y por eso habría más asociación. **-Ajá, ok.** -O sea, me parece que hay asociación entre cabello rubio y ojos azules y cabello negro con ojos negros.

Participante 8: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Bueno, en este grupo no se podría decir que hay una asociación, porque son la misma cantidad de personas con las características. Sí, desde, viendo esto como el total. **-Claro, ¿y por qué si hay la misma cantidad no hay una asociación?** -(Silencio) O sea, no es determinante; me parece que por ese lado no es una asociación, claro, determinante. **-¿A qué te refieres cuando dices “determinante”?** -A que no necesariamente tener pelo rubio vas a tener ojos azules, o sea, es como algo más aleatorio. **-No por tener cabello rubio tienes ojos azules.** -Ajá. O sea, puede que los tengas negros también, hay igualdad de probabilidades. **-Y si tú quisieras que en esta muestra sí hubiera asociación, ¿qué harías? Puedes quizás agregar rostros o quitar algunos... ¿qué habría que hacer para que sí haya una asociación? Puedes quitarle algunos rostros, o aumentarle algunos otros...** -Bueno, para que sí haya me parece que debería predominar un tipo de asociación, como el rubio con ojos celestes sobre el otro, más cantidad de uno sobre el otro. **-Muéstrame cómo tendría que quedar, ¿no?** -Ah, ya.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

(Agrega tres fichas de cabello rubio y ojos azules y cuatro fichas de cabello negro y ojos negros, el conjunto queda: 7,4,4,8). Igual, la mayoría, o sea, yo lo pongo que haya más de los rubios con ojos azules y negros con pelo negro porque, por esto del gen dominante, cosas que yo he estudiado en el colegio. **-¿Podría ser de otro modo? -¿Cómo de otro modo? -Me dices que tú estás agregando de cabello rubio con ojos azules y cabello negro y ojos negros. -Ajá. -¿Por qué me dices eso? ¿Podría ser de otro modo también? -Eh, sí. Sí, o sea, también, no necesariamente tendría que, no es algo determinante como te digo. Eh, no sé, podría haber ojos verdes por ejemplo. -Ok, entonces me estás colocando siete de cabello rubio con ojos azules, cuatro de cabello rubio con ojos negros, cuatro de cabello negro con ojos azules y ocho de cabello negro con ojos negros. ¿Allí sí habría una asociación de color de ojos con color de cabello? -Sí, sí. Por mayoría.**

Participante 9: (Participante dispone el conjunto en dos filas: arriba el grupo de cabello rubio y abajo el grupo de cabello negro) Ya, ¿me puedes repetir la pregunta? **-Sí. La pregunta es si te parece que en este grupo de personas, solamente considerando este grupo de personas, hay una asociación entre el color de cabello y el color de ojos. -Sí, también. -¿Cómo te das cuenta? -Si lo haces por la cantidad, en verdad son iguales: 4 - 4 - 4 - 4. Pero más que todo me doy cuenta, es que tengo muy metido eso de los rasgos, ¿no? Pero ya, más que todo por eso. Y también los trato como que, de agrupar acorde a, si te das cuenta yo he puesto primero esto (agrupa fichas de cabello negro y ojos negros) porque literal es lo que más se asocia, ¿no? -Ya. -Y esto (señala grupo de cabello negro y ojos azules) es como que lo raro. -Ajá. Pero, digamos, otra vez dejando de lado un rato lo que conocemos sobre fenotipos y este tipo de temas biológicos, si solamente observamos, digamos que esto fuera una muestra representativa de la realidad de nuestro mundo, si observamos solamente en términos de la muestra que observamos aquí, ¿podríamos pensar en una asociación entre color de cabellos y color de ojos? -Mmm, ¿a qué te refieres con asociación? -Que el color de cabello de una persona esté relacionado a su color de ojos. -Es que no, acá en esta muestra no consideraría así. -¿Por qué no? -Porque además que la muestra sería algo equitativo, pues. O sea, serían, si te das cuenta es como que, en la muestra anterior se podía ver que, pucha, ¿cuantos son? Ocho, ya. De los seis, dos eran así, con cabello rubio y ojos negros. Pero acá es como que algo equitativo, es equitativo, igual, mitad y mitad. O sea, no considero en esta muestra de acá que haya una asociación. -Ajá. -Pero en la muestra anterior sí considero que había una asociación. -Claro. ¿Pero me puedes repetir por qué en esta no? -Porque no, o sea, es algo equitativo. O**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

sea, no es como que, la anterior sí porque era como que más y solo dos eran como que no; en cambio, acá es algo igual, o sea, tanto ellos (grupos de cabello rubio y ojos negros y cabello negro y ojos azules) como ellos (grupos de cabello rubio y ojos azules y cabello negro y ojos negros) son, para mí, los considero como que iguales. -En la anterior me decías que habían, digamos, estos (grupos de cabello rubio y ojos negros y cabello negro y ojos azules) eran las excepciones... -El grupo era mayor, era algo así (crea conjunto: 4,2,2,4) y estos (fichas restantes de cabello rubio y ojos negros y cabello negro y ojos azules) eran los únicos que, y es más, en uno era así con el grupo de rubios era solo uno con ojos azules y ahí sí se notaba más la diferencia. En cambio acá son iguales, la verdad, son cuatro-cuatro. -Ok, todos son iguales, digamos. ¿Qué harías tú para que sí, o sea, le agregarías o quitarías rostros, para que sí hubiera una asociación, digamos? ¿Cómo tendría que ser el grupo? -Mayor. El dominante debería ser mayor (señala grupo de cabello rubio y ojos azules y cabello negro y ojos negros). Como el anterior, ¿no? O sea, así (construye 4,2,2,4): dos, así, dos-dos, así hay más certeza, ¿no? Porque dices “pucha, acá hay algo raro”, ¿no? O sea, solo dos (señala las excepciones), ahí sí hay como que una asociación. Pero si yo veo que es algo igual no siento que hay una asociación.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Tarea 3: Conjunto de 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos negros y 6 tarjetas con rostros de cabello negro y ojos azules. Correlación perfecta entre color de cabello y color de ojos.

Participante 1: (Participante organiza las fichas en dos grupos, según las características de color de cabello y ojos). A ver. Sí, porque los que tienen cabello negro tienen ojos azules, en su totalidad, y los que tienen cabello gringo, rubio, tienen ojos negros. Sí existiría una relación.

Participante 2: Claro, acá hay una nueva relación ya, entre rubios con ojos negros y cabello negro con ojos azules. Ya se quedó atrás los diferentes grupos anteriores; esto es unos nuevos grupos que se forman y que tienen relaciones propias. -Entonces, en este grupo hay una gran relación entre color de cabello y color de ojos o son dos relaciones o como es. -Son dos relaciones... no, bueno, una sola relación: ojos oscuros con cabello rubio y otro grupo dentro de una relación de ojos cabello.. cabello negro con ojos azules. Sí hay una relación entre ojos y cabellos en diferentes grupos. -Entonces, ¿es una única relación...? -Que se aplica en dos diferentes grupos. -Y en el caso anterior, por ejemplo, que tenías cuatro de cabello rubio con ojos azules, cuatro de cabello rubio con ojos negros, cuatro de cabello negro con ojos azules y cuatro de cabello negro con ojos negros, ¿había una relación? Porque me dijiste que eran cuatro relaciones en ese caso. -Sí, sí... Bueno, cuatro grupos diferentes, ¿no? No creo que tengan una... bueno, puede ser que cada uno tenga una relación especial, ¿no? -A ver, te lo pongo de nuevo para que podamos conversar sobre eso (se presenta nuevamente muestra de Tarea 2). -Acá hay cuatro grupos (señalando muestra de tarea 2) acá hay dos grupos (señalando muestra de tarea 3). Bueno, sí, serían también dos relaciones, ¿no? Porque es la relación cabello rubio - ojos negros, y otra relación cabello negro - ojos azules (señalando muestra de tarea 3) y aquí pues cuatro relaciones también (señalando muestra de tarea 2). - Cuatro relaciones. -Sí. -Ok. Entonces acá son dos grupos (señalando muestra de tarea 3) dos relaciones y acá son cuatro grupos (señalando muestra de tarea 2) cuatro relaciones. -Sí, eso estoy entendiendo.

Participante 3: Creo que igual que... no, espérate. Claro, acá sería al revés: acá sería que el cabello rubio está relacionado con los ojos oscuros y que el cabello oscuro está relacionado con los ojos azules.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Participante 4: En este grupo en particular, sí hay asociación. -¿Y por qué? -Porque, si solo nos remitimos a este grupo (grupo de cabello rubio), todos tienen, como que comparten las mismas características a nivel de ojos y a nivel de cabello. Igual los de acá (grupo de cabello negro). -Y, otra vez, en este caso, en este grupo, ¿encuentras una relación entre color de ojos y color de cabello? ¿O encuentras más de una? -Acá sí habría creo una. -Ajá, ¿y por qué? -Es como que, cuando te refieres a relación es que el color de ojos sí como que tiene una relación con el color de cabello. -Ajá. -Entonces sí se cumplen los dos, ¿me entiendes? -Ok. -Es como que, como una generalización. Todo el grupo de acá (señala todo el conjunto) lo puedo generalizar con una premisa y decir que el color de ojos y el color de cabellos sí tienen una relación. -Sería entonces, perdón, ¿dos o una? -Una.

Participante 5: Sí, parece que hay una relación entre las personas que tienen cabello rubio van a tener ojos oscuros y cabello oscuro van a tener ojos azules.

Participante 6: ¿Hay una relación entre color de cabello y color de ojos? -Sí. -Igual como me mostrabas en el anterior, ¿no? -Toda esta fila (grupo de cabello rubio y ojos negros) tienen ojos oscuros y cabello rubio y toda esta fila (grupo de cabello negro y ojos azules) tienen ojos azules y cabello negro.

Participante 7: Creo que aquí sí habría una asociación. Aquí (señala grupo de cabello rubio) habría una asociación entre cabello rubio y ojos negros y (señala grupo de cabello negro) cabello negro y ojos azules. O sea, en esta población. Si la comparo con los otros creo que también cambiaría: o sea, si aumentamos la población de los otros grupos creo que podría cambiar la asociación que tengo, porque habría más personas con cabello rubio y ojos negros, lo cual aumentaría la probabilidad de que sea la asociación así y que, lo mismo que en cabello negro: habría más personas con cabello negro y ojos azules y la asociación cambiaría a cabello negro y ojos azules, y cabello rubio y ojos negros. -A ver, para empezar: ¿qué es lo que te hace pensar que en este grupo hay una asociación? -Porque todas las personas con cabello rubio tienen ojos negros y todos los de cabello negro tienen ojos azules. -Ok. ¿Y qué me decías de agregar rostros? -Ah, o sea, pensando en los rostros anteriores que me mostraste, si aumentaran esos dos grupos que yo había pensado asociar el cabello rubio con los ojos azules y el cabello negro con los ojos negros, como que, cambiaría mi asociación a cabello rubio y ojos negros y cabello negro a ojos azules. Porque habrían más personas. -Perdón, no entiendo muy bien. Aquí tienes algunos rostros (se entregan fichas adicionales): ¿puedes

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

mostrarme a qué te refieres? -Ya. O sea, por ejemplo, si hubieran (añade 3 fichas de cabello rubio y ojos azules y 3 fichas de cabello negro y ojos negros; queda: 3,6,6,3) Que sean la misma cantidad. Por ejemplo, en este caso (grupo de cabello rubio) en las imágenes que he sacado, serían solo tres de ojos azules y cabello rubio y la cantidad de personas de cabello rubio con ojos negros sería más, por eso sí habría como una asociación y estos (fichas de cabello rubio y ojos azules) serían como las excepciones. **-Ah, ok.** -Y en este caso (grupo de cabello negro) igual: como la mayoría de personas tiene cabello negro y ojos azules, estas (fichas de cabello negro y ojos azules) serían las excepciones y así si vamos agregando.

Participante 8: (Silencio) En la muestra sí, sí habría una asociación. **-¿Cómo sabes?** -Bueno, porque el 100% de la muestra cumple con ambas condiciones: tener cabello negro y ojos azules y el otro lado rubio y ojos negros. **-Y, perdón, ¿es una asociación entre color de cabellos y color de ojos o son 2 asociaciones? O sea, tipo, en esta muestra en general (señalando todo el conjunto), ¿se puede decir que hay una asociación entre color de ojos y color de cabellos o es que acá (señalando el grupo de cabello negro y ojos azules) una asociación entre color de cabellos y color de ojos y acá (señalando el grupo de cabello rubio y ojos negros) hay otra?** -Yo los pondría como dos asociaciones, ¿no? Claro, porque, o sea, el color de cabello no es del mismo color que el color de ojos.

Participante 9: Sí, es que acá es bien diferenciado. O sea, acá es bien diferenciado los dos grupos, ¿no? Cabello negro-ojos azules, cabello rubio-ojos negros. Un poco raro, porque generalmente se asocia el cabello azul, perdón, los ojos azules con el cabello rubio, pero acá es bien diferenciado. **-¿Por qué es importante para ti esto de que sea “bien diferenciado”? O sea, ¿por qué eso es importante para que tú puedas saber que hay una asociación?** -No te entiendo. **-Claro, tú me dices que hay asociación cuando estos grupos (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules) digamos son notoriamente diferenciados, me dices, ¿no? ¿Porque eso es importante para que tú me digas que ahí hay una asociación?** -Es que, creo que justamente lo has dicho, que es notorio, o sea, te das cuenta más rápido. Porque es algo notorio. **-Ya, pero digamos, ¿de qué es lo que te das cuenta?** -Si me enfoco solo en el cabello y los ojos, es que todas estas personas (grupo de cabello rubio) son iguales, cabello y ojos, y todas estas personas (grupo de cabello negro) son iguales, cabello y ojos. O sea, no hay una diferencia. No sé cómo explicarme, pero algo así: no les encuentro una diferencia ahí. O sea, me estoy cuadrando más que todo en el primer ejemplo que me has

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

dado que ahí sí se notaba una diferencia de que, ponte pues, de cinco, uno es el que sobresale, algo así, entonces ahí sí notas la diferencia, pero ahora no tanto. -Para entenderte mejor, voy entonces a cambiar mi pregunta: ¿por qué cuando hay de todos los casos, por qué ahí no hay una asociación? Imaginemos que estuviera así (se crea conjunto: 4,4,4,4). Si estuviera así es cuando tú me dices que no hay asociación, ¿no? -Ya, ahí sí como lo estás formando no siento que haya una asociación. -Ya. ¿Y cómo es que te das cuenta de eso? ¿Qué es lo que ves? - Porque ahí, no sé, es muy coloquial pero hay una chocolatada acá, es como una mezcla total y no la asocio, porque es como que, o sea, todos hay en conjunto. O sea, siento que se pierde cierta asociación, porque acá ya metes otras cosas, otros factores, ya cambian los ojos. Pero vuelta, es que es el ejemplo dos que tuvimos, igual era: 4-4-4-4, solo que acá es con más gente, así que sería más significativo.



Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Tarea 4: Conjunto 1: 2 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 4 con cabello negro y ojos negro (correlación nula). Conjunto 2: 3 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 5 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 cabello negro y ojos azules y 1 con cabello negro y ojos negro (correlación inversa).

Participante 1: Ahora te voy a mostrar ya no solo una muestra, sino dos muestras de rostros, ¿no? Y lo que quisiera que hagas ahora es que me digas si te parece que en alguna de las dos muestras hay una mayor asociación entre el color de cabello y el color de ojos, una mayor asociación que en la otra muestra. -Ah, por grupos entonces. – Sí. Ahora, toma en cuenta que puede ser que aquí (conjunto 1) haya asociación y aquí (conjunto 2) no haya asociación; o al revés que aquí (conjunto 2) sí haya asociación, pero aquí (conjunto 1) no haya, o puede ser que en ninguna exista asociación, o que en ambas haya. -Ah, este (señala conjunto 1) es un grupo y este (señala conjunto 2) es otro grupo entonces. – Sí, son dos grupos separados. Pero lo que quiero que me digas es en todo caso si en alguna de las dos te parece que hay una mayor asociación entre el color de cabello y el color de ojos que en la otra. -Ajá. -Igual, puedes mover las fichas como gustes, si necesitas lápiz y papel me lo pides, también. - (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos) ¿Ahora sí me permites un lápiz y un papel, porfa? -Sí (se entrega lápiz y papel) -(Participante apunta en el papel). Aquí (señala fichas de cabello rubio del conjunto 1) son menos, ¿no? los de aquí. Cinco nomás son. -¿Los de cabello rubio? Sí, son 5. -Ajá. (Continúa apuntando en la hoja) Primero te digo si es que hay relación o no. -Ya. Como prefieras en realidad. -Ya. Yo diría que aquí (conjunto 2) sí habría una relación pero aquí (conjunto 1), no. -Ok. -Aquí (conjunto 1) no, porque, o sea, al ver un porcentaje veo que solamente aquí un 50% de personas que tienen cabello negro tienen ojos negros y solamente tres (señala grupo de cabello negro y ojos azules), que sería aproximadamente un 42 coma algo por ciento y esto (grupo de cabello negro y ojos negros) es un 57 coma algo por ciento, para no ser precisos porque me voy a demorar una eternidad en dividir. -Claro. -Entonces, este, creo que no, no habría acá (señala grupo de cabello negro), y acá (señalando grupo cabello rubio) tampoco, porque solamente son tres (señala grupo de cabello rubio y ojos negros) y acá son dos (señala grupo de cabello rubio y ojos azules), entonces no es muy marcada la diferencia y en porcentaje, bueno, igualito va a ser. En cambio aquí (conjunto 2) sí hay, a pesar de que son pocos (grupo de cabello negro), son solamente cuatro, pero sí hay,

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

de repente, una tendencia que se inclina a que los de cabello negro tienen ojos azules. En cambio aquí (señala grupo de cabello rubio) indica que verdaderamente los de cabello rubio o gringo tienen ojos negros. En un porcentaje sería algo de 62,5 y aquí (grupo de cabello rubio y ojos azules) 37,5; entonces, sí puede haber una tendencia más aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 2) que aquí (grupo cabello rubio en conjunto 1), que es muy poco. -Ok. -Entonces este grupo (conjunto 2) sí tendría una relación, pero este (conjunto 1), no. -Ahora, acá me decías, por ejemplo, que acá (señala grupo cabello negro en conjunto 1) hay como, me decías, 57% contra 23%, creo, y acá (señala grupo de cabello rubio en conjunto 2) me decías... -62,5%... -¿No están como cercanos esos porcentajes? -Ah, ¿el sentido de estos dos (señala grupo cabello negro en conjunto 1 y grupo cabello rubio en conjunto 2)? -Claro. Digamos, acá (grupo cabello rubio en conjunto 2) me dices que sí hay relación y me dices que porque los porcentajes son 67 contra 23, y acá (grupo cabello negro en conjunto 1) me dices que no, aunque me comentabas que por acá (grupo cabello negro en conjunto 2) hay un 50 y tantos... -Claro, es que yo considero que más de 60 puede ser que ya, puede existir una relación. Entonces en este caso (grupo cabello negro en conjunto 1) no supera el 60, ni este grupo (grupo cabello negro en conjunto 1) ni este grupo (grupo cabello rubio en conjunto 1). En cambio este grupo (grupo cabello rubio y ojos negros en conjunto 2) sí supera el 60 y este (grupo cabello rubio y ojos azules en conjunto 2), no. Entonces yo considero que aquí (grupo cabello rubio en conjunto 2) puede existir ya más una relación y aquí (grupo cabello negro en conjunto 1), no.

Participante 2: -(silencio). Por números, me da la impresión que hay una mayor relación entre rubio con ojos negros. En este grupo (señala conjunto 2). -Ok. -Sí. Pero igual aquí (señala conjunto 1) se puede resaltar que hay cabello negro con ojos negros, pero en menor cantidad, porque también hay un grupo que tiene ojos azules y cabello negro. -A ver, repíteme esta última parte, perdón. -Ya. Aquí (conjunto 1) también se puede ver un grupo, pero es un grupo más pequeño porque hay cuatro que tienen cabello negro y ojos negros, pero también hay una población que no es pequeña: tres a cuatro van por ahí entre cabello negro y ojos azules. Entonces no hay una sola relación entre ellos. En cambio aquí (conjunto 2) sí puede verse una mayoría de relación y son menores la cantidad que presentan la diferencia entre rubio con ojos azules. -Y entre el caso de estos (grupo de cabello rubio y ojos negros de conjunto 1) y estos (grupó de cabello rubio y ojos negros de conjunto 2) que no los has mencionado, ¿como la ves? -Bueno, aquí (grupo de cabello rubio y ojos negros de conjunto 1) veo como la población... bueno, si los comparo igualito acá (grupo de cabello rubio y ojos negros de

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

conjunto 1) también se puede ver predominancia de ojos negros con color de cabello rubio y son menores los de cabello rubio con ojos azules, igualo aquí (grupo de cabello rubio de conjunto 2). Mientras que los de cabello negro con ojos azules (señalando en conjunto 2), bueno, vienen a ser pocos de alguna manera en comparación a los rubios con ojos negros (en conjunto 2). Parece que son producto de mezclas que por ahí fueron surgiendo pero no son tan numerosos para poder mencionarlos en estas poblaciones. **-¿Cuáles son las mezclas acá (en conjunto 2) perdón?** -Ah, bueno, las mezclas vienen a ser esta (grupo de cabello negro y ojos azules) y este caso excepcional (grupo de cabello negro y ojos negros). Entonces acá viene a ser un grupo, el de cabello negro co ojos azules, pero que es menor a los de ojos negros con cabello rubio; mientras que los de caello rubio con ojos azules también son menores; entonces vienen a ser tres y tres de ojos azules, mientras sigue predominando los ojos negros en este caso en rubios. **-Ok. Las excepciones vienen a ser entonces estos de acá (grupo de cabello rubio y ojos azules de conjunto 2) que tienen...** -Sí, los ojos azules. **-Y acá (conjunto 2) ¿cómo sería?** -Acá creo que siguen predominando los ojos negros también. El caso de los ojos negros con cabello negro se mantienen, pero la diferencia con los de ojos azules no es tan grande, entonces sigue predominando el cabello negro aunque por ahí va la diferencia entre ojos, que pueden ser azules o negros. No es un grupo tan diferenciado creo. **-Ahora, acá (conjunto 2) comparas según ojos...** -Según ojos, sí. Acá hago más la diferencia según ojo, y bueno lo del cabello rubio al contar que son cinco, comparado con tres que tienen ojos azules y también son rubios. **-Claro, acá (conjunto 2) comparas en función de los ojos, porque me decías que las excepciones son de los ojos azules.** -Sí **-Pero acá (conjunto 1) estás comparando más...** -Ojos y cabello, las dos cosas. **-Pero ¿por qué acá (conjunto 2) comparas por ojos y acá (conjunto 1) comparas por cabello?** -La primera respuesta sería que el cabello rubio llama más la atención entonces fue lo primero que he podido reconocer. Y después inmediatamente los ojos negros que son diferente a lo que inicialmente me has ido mostrando que es el cabello rubio con ojos azules. Entonces esta diferencia que a la vista me ha saltado primero y me permite reconocer que son el grupo más grande. **-Ok. Igual recuerda que quería que compares este grupo (conjunto 2) versus este grupo (conjunto 1).** -Claro, por eso primero la mayor relación que reconozco es esta (conjunto 2). **-Ok. Y acá (conjunto 1) no encuentras alguna relación...** -No, porque acá hay cierta proximidad entre la cantidad, tomando en cuenta el color de cabello también. **-Entonces, estás comparando esto (grupo de cabello negro y ojos azules en conjunto 1) con esto (grupo de cabello negro y ojos negros en conjunto 1) y encuentras que no hay tanta diferencia.** -Ajá. **-Y acá (conjunto 2) comparabas esto (grupo de cabello rubio y ojos**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

azules) con esto (grupo de cabello rubio y ojos negros) y veías que sí. -Ajá. Y lo mismo aquí (grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de cabello rubio y ojos negros en conjunto 1) no hay tanta diferencia también. **-Y en este caso (grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros en conjunto 2), el de aquí...** -Bueno, sí veo una mayor diferencia porque son tres contra uno. **-¿Verías que esta relación (grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de grupo de cabello rubio y ojos negros en conjunto 2) es mayor que esta (grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros en conjunto 2)?** -Sí. **-¿Estas cinco contra tres (grupo de cabello rubio y ojos azules y grupo de grupo de cabello rubio y ojos negros en conjunto 2) y tres contra uno (grupo de cabello negro y ojos azules y grupo de cabello negro y ojos negros en conjunto 2)?** -Claro, sí. Sí, creo.

Participante 3: Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). En cuál hay mayor asociación de cabello con ojos, ¿no? **-Ajá, sí.** -Ya, a ver. (silencio). A ver, préstame un lapicero (participante realiza apuntes en papel). **-Por ejemplo, en este grupo (conjunto 1) ¿dirías que encuentras una asociación entre color de cabello y color de ojos?** -O sea, hay dos de ojos claros con rubio en cinco rubios y acá hay tres de ojos azules con cabello negro de total de siete de cabello negro. Entonces pareciera que hubiera menor cantidad de... no, pues... sí, podría decir que es menos probable que alguien tenga ojos azules porque hay mayor cantidad de personas de los ojos negros, pero, no sé como relacionarlo con el cabello. **-Ok ¿y aquí (conjunto 2)?** -(participante realiza apuntes en papel) Casi, casi es parecido la relación. **-Van por ahí, ¿no? Y en el caso de estos de aquí (conjunto 2), ¿qué es lo que encuentras?** -Ya, sería tres de ojos azules y cabello rubio de un total de (cuenta) nueve rubios, y tres con ojos azules. O sea, acá (grupo cabello negro en conjunto 2) pareciera que los ojos azules están relacionados con el cabello negro y aquí (grupo cabello rubio en conjunto 2) los ojos negros con el cabello rubio. O sea, si lo viera así, este (grupo cabello negro en conjunto 2) estuviera más distanciada la relación entre cabello y ojos. **-Porque son tres azules con cabello negro...** -Ajá. **-Y cinco...** -De cabello rubio con ojos negros. O sea, pareciera que el cabello rubio tendría que estar más relacionado con los ojos negros y los azules con el cabello negro. **-Y acá (conjunto 1) no encontrabas tantas diferencias.** -Entonces este (conjunto 2) sería, tendría más, ¿qué cosa me preguntaste al principio? **-Asociación...** -Más asociación entre el cabello y pelo.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Participante 4: Ah, ya, a ver (participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos. Silencio extenso). Mmmm, ya. Creo que, eh, en este grupo (conjunto 2), eh, espera (reorganiza ambos conjuntos, creando dos filas en cada conjunto: una fila superior con todos los rostros de ojos azules y una fila inferior con todos los rostros de ojos negros. Silencio de nuevo). Esto está difícil. -Tómate todo el tiempo que necesites, ah -(Participante vuelve a escribir en el papel. Silencio extenso). -¿Quieres contarme un poco qué te genera dudas? -O sea, como que establecer las relaciones, eso es lo que me genera dudas. -¿En qué sentido establecer las relaciones? -Es que tú me dices que tengo que establecer una relación entre que haya, o sea, como cuál sea una relación mayor en cuál de los grupos (señala alternativamente ambos conjuntos). -Claro. -Ya, entonces como que, estoy tratando de, o sea, son dos grupos y los he agrupado en rubios y con cabello negro y luego entre cada subgrupo dividirlo entre ojos azules y ojos negros. -Ajá. -No sé, por ejemplo encuentro que acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1)... ah, no, esto está mal, espérate (apunta en la hoja. Silencio) Creo que acá (conjunto 1) es como que la relación es más grande, o sea, hay una mayor probabilidad de tener cabello negro y tener ojos negros, y acá (conjunto 2) hay más probabilidad de ser rubio con ojos negros. Y después comparo los dos, ¿no? -Claro. Eh, lo que yo quería saber es, por ejemplo, si en este grupo (conjunto 1) encontrabas una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que en este (conjunto 2), ¿no? O si al revés, ¿no? (silencio) Por ejemplo, en este grupo (conjunto 2), ¿encuentras una relación entre color de cabello y color de ojos? Me mencionabas algo hace un momento. -(silencio) O sea, sí creo que hay una relación, pero creo que es una relación bien baja. - ¿Y por qué piensas eso? -Porque los de cabello negro y los de cabello rubio están, o sea, la diferencia no es tanto. -Ok. -En cambio acá (conjunto 1) hay como bastantes rubios. -Claro. Acá, en estos momentos estás comparando, o sea, has armado los grupos en función de color de ojos, veo, ¿no? -No, en realidad más me ubiqué en la hoja, pero ahorita los ubiqué más en, o sea, al principio pensé en ubicarlos por color de ojos, pero luego me di cuenta que también se podía, o sea, lo podría agrupar en función del color de cabello. -O sea, porque ahorita me dijiste, me miraste acá (conjunto 1, línea inferior de ojos negros) y me dijiste “los de cabello rubio y los de cabello negro, eh, son iguales”, ¿no? Entiendo que estás agrupándolos por color de ojos. -No ,no, no. Es que, por ejemplo, en cuestión de color de cabello, en realidad los he agrupado por color de cabello. -Ah, estás mirando entonces acá (señalando grupo de cabello negro en conjunto 1) y acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1). -Sí. -Ok, ok. Entonces, por ejemplo, tú me dices “estos siete de cabello negro (grupo de cabello negro en conjunto 1) versus estos 5 de

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

cabello rubio (grupo de cabello rubio en conjunto 1) son un número parecido, me decías. - Claro. O sea, no es como que, la diferencia no es tanta. Entonces no podría haber una relación entre cabello y ojos. No tan fuerte. **-Ajá. -En cambio, acá (conjunto 2) sí se siente más la relación, porque son muchas más personas con cabello rubio que las de cabello negro y además los rubios tienen más probabilidad de tener ojos negros que en este grupo (conjunto 1). -Claro, que son cuatro (grupo de cabello negro y ojos negros en conjunto 1)... me decías, acá (conjunto 1) en este grupo hay más cantidad de, ligeramente mayor cantidad de personas con cabello negro y de esos, cuatro son con ojos negros, ¿no? -Ajá. -Ok, entonces, ¿te inclinarías a que en alguno de los grupos hay una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos? -(silencio) -Me comentabas, ¿creo que acá (conjunto 1) me decías? -Sí, estaba por decidirme... Es que yo en teoría sé que uno no puede asociar un algo con, o sea, un elemento a con un elemento b, no los puedes asociar como que tienen una conexión súper directa, sino que yo tengo entendido que cuando tú quieres asociar algo a veces influyen otros factores, que no los estoy viendo. -Claro. -Entonces, si solo me remito a lo que estoy viendo, o sea, sí podría decirte que sí, pero si voy más allá, te podría decir que quizá no tiene ninguna relación. -¿Y si nos remitimos sólo a lo que estamos viendo ahorita? -Sí. -¿Y por qué dirías que sí? ¿Qué es lo que te hace pensar que sí? -Porque, porque hay más personas con cabello rubio y ojos negros (señalando el grupo de cabello rubio en conjunto 2).**

Participante 5: Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Ya (silencio). Ya en este grupo (conjunto 1) parece haber una mayor relación entre el cabello negro y los ojos oscuros y, este, y también entre el cabello rubio y los ojos oscuros que salir con los ojos claros. Y en este de aquí (conjunto 2) una mayor relación entre el cabello rubio y los ojos oscuros y el cabello negro con los ojos azules. Aunque... (silencio). **-Igual, si necesitas lápiz y papel me avisas. -Ya. Solo un grupo, ¿no? No tengo que relacionar entre grupos. -Solamente si en uno de los grupos se nota más que en el otro una relación, ¿no? -Ajá (silencio). Ya acá (conjunto 1) sí se nota más la relación entre cabello oscuro y ojos oscuros. Al parecer luego ya, en cabellos rubios pueden salir tanto con ojos oscuros como con ojos negros. También aquí (conjunto 2) una relación entre cabello rubio y ojos oscuros y luego personas de ojos azules también pueden haber tanto con cabello rubio como con cabello negro. La relación aquí (conjunto 1) más cabello negro con ojos oscuros y aquí (conjunto 2) más cabello rubio con ojos oscuros. -Ajá. ya entonces digamos, en este grupo (conjunto 1) hay más relación en cabello negro con ojos oscuros y aquí (conjunto 2) con**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

cabello rubio con ojos oscuros. -Ajá. -Y digamos, si quisiéramos comparar entre grupos, ¿hay alguno en que haya una mayor relación entre color de cabello y color de ojos? -Bueno, acá (conjunto 2) hay más personas con cabello rubio y color de ojos oscuros, que acá la cantidad de personas que se presentan. Porque es la misma cantidad de personas, ¿no? En ambos grupos, creo. -A ver, los contamos (se cuentan número de fichas en ambos grupos: 12). En ambos hay la misma cantidad de personas. -Ajá. Aquí (conjunto 2) hay más cantidad de personas con cabello rubio con ojos oscuros que acá (conjunto 1) que las que se presentan en la tendencia predominante. -Ajá. ¿Dirías entonces en cuál hay mayor relación? -En este de acá (conjunto 2).

Participante 6: No. -¿No qué? -O sea, los dos es un surtido. -¿Los dos son surtido en qué sentido? -Ah, ya, está bien. O sea me parece que los dos son muestras aleatorias: en un caso (señalando conjunto 1) puede darse que los ojos sean de colores azules-cabello negro y rubio, o sea, en todos los casos, y lo mismo para este lado (señalando conjunto 2). -Ok. Entonces, digamos, en ninguna hay una mayor relación entre color de cabello y color de ojos que en el otro. -(Silencio) En general, ¿no? -Ajá, en general. -No.

Participante 7: (silencio) Creo que este (conjunto 1) tiene una mayor asociación que este (conjunto 2). -Ajá. ¿Cómo así te das cuenta? -Porque, hay como que, mayor correspondencia entre ojos y cabello. O sea, porque yo relaciono cabello negro con ojos negros y aquí (conjunto 1) hay mayor cantidad de esas personas y acá (grupo de cabello rubio) por ejemplo ... no, a ver, ¿puedo cambiar mi respuesta? -Sí. -Voy a pensar. -Tómate todo tu tiempo. Igual, recuerda, puedes moverlas, si necesitas lápiz y papel también me pides. -¿Me puedes prestar lápiz y papel, por favor? -Sí (se entrega lápiz y papel a la participante). -(Participante realiza apuntes) Ya. O sea, yo creo que hay más, por las imágenes, creo que hay más relación entre cabello negro y ojos negros. Creo que este (conjunto 1) tiene más relación, o sea, yo asocio el cabello negro con ojos negros y el cabello rubio con ojos azules y, o sea, creo que acá (conjunto 1) hay más asociación porque hay mayor cantidad de personas que cumplen la regla de cabello negro con ojos negros y acá (conjunto 2) como que, o sea la, son muy pocos los que cumplen... -¿Con esa regla? -Con esa regla de cabello rubio y ojos azules y cabello negro con ojos negros. Por eso aquí (conjunto 2) veo muy poca asociación y acá (conjunto 1) como que más. -Ya. Igual, recuerda que te estaba pidiendo que veas en función de estos, de estos grupos, ¿no? -Sí, por eso, por la cantidad de personas; por ejemplo, aquí (conjunto 1) hay cuatro personas

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

con cabello negro y ojos negros y solo dos con cabello, y con, y que corresponde como a la regla que he hecho de cabello rubio y ojos rubios. -Ok. -O sea, aquí (conjunto 1) hay como dos grupos bien diferenciados y aparte estos (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules) son como los que mezclan esas características. Y en cambio aquí (conjunto 2) no veo tanto esa relación que he hecho porque solo hay como, hay solo tres personas con cabello rubio y uno con cabello negro y ojos negros, así que no veo tanta asociación. -Ok. -Por eso, aquí (conjunto 1) considero que hay más asociación. -A ver, para repetir: tú tienes tu regla de cabello negro con ojos negros y cabello rubio con ojos azules. -Sí. -Y acá (grupo de cabello negro y ojos negros de conjunto 1) encuentras que estos cumplen con esa regla. -Sí. -Pero acá (grupo de cabello rubio y ojos azules de conjunto 1)... -Solo dos. -Solo dos. Y mientras tanto, acá (grupo de cabello negro y ojos negros de conjunto 2) solamente uno cumple con esa regla... -Y (grupo de cabello rubio y ojos azules de conjunto 2) tres con el cabello rubio. O sea, acá (conjunto 1) hay más que cumplen con esa regla: aquí (conjunto 1) hay cinco y aquí (conjunto 2) hay cuatro. -Ah, ok. Acá (conjunto 1) hay cinco, que estás contando estos... -Sí (cuenta fichas de cabello negro y ojos negros y cabello rubio y ojos azules) seis que cumplen la regla y aquí (conjunto 2) hay cuatro. -Ok. Acá (conjunto 1) son seis y acá (conjunto 2) son cuatro, entonces acá (conjunto 1) son más. -Ajá. -Pero, una pregunta: en uno de los grupos anteriores habías encontrado una regla de cabello rubio con ojos negros y cabello negro con ojos azules, ¿no? -Sí. -Acá (conjunto 1) digamos, hay seis que cumplen esa regla y acá (conjunto 2) hay ocho que cumplen esa regla. ¿No podría ser que entonces esta (conjunto 2) tenga más asociación? -Es que lo primero que se me vino a la mente fue rubio con ojos azules y cabello negro con ojos negros. Por eso lo primero que hice fue así, pero sí, en ese sentido sí, aquí (conjunto 2) habría más asociación. -Digamos, en el otro sentido, en el contrario. -En el contrario. -Ajá, pero entonces, en un sentido este (conjunto 1) tiene más asociación y en otro sentido... -Este (conjunto 2). -¿Habría una forma de compararlos a los dos en general? -(Silencio) Creo que no, porque serían dos reglas como que distintas; por eso, no habría como que comparación, porque si las juntara todo sería como que contar todos estos (todo conjunto 1) y todos estos (todo conjunto 2). Entonces creo que sería dependiendo de la regla. -Dependiendo de la regla puede haber uno... -Puede haber uno que tenga más asociación o el otro que tenga más asociación.

Participante 8: Ya (participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos. Silencio). Ya, me parece que en esta (conjunto 2) hay mayor

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

asociación, porque hay más cantidad, o sea, dentro de los que tienen, son rubios tienen los ojos negros, pero... no, un rato. **-Ok, te espero.** -(Silencio). Ya, claro, en este grupo (conjunto 1) entre los, es más equitativo el, la asociación entre el cabello y el color de ojos, mientras que acá (conjunto 2) sí se ven como mayorías entre cuatro de cabello negro, tres tienen ojos azules y igual es como, aquí (señalando grupo de cabello rubio) hay grupos más marcados. **-Ajá. Te voy a preguntar dos cositas que me dijiste que me llaman un poco la atención. Cuando dices acá (conjunto 1) "equitativo", ¿a qué te refieres?** -A que, o sea, siendo siete los de cabello negro, cuatro tienen ojos negros y tres tienen azules. O sea, es más o menos balanceado. Igual con los rubios: son cinco y tres-dos. en cambio aquí (conjunto 2), son ocho (señalando el grupo de cabello rubio) y cinco tienen ojos negros y cabello rubio; igual acá (señalando el grupo de cabello negro) tres de cuatro. **-Ajá. Ya, y entonces tú dirías que cuál de los grupos tiene mayor asociación entre color de cabello y color de ojos.** -Este (conjunto 2). **-Ajá. Y nuevamente, dirías que todo este grupo (conjunto 2) a comparación de este (conjunto 1) tiene mayor asociación, o es que de los de cabello rubio (en conjunto 2) hay mayor asociación respecto de este de acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) y de los de cabello negro (en conjunto 2) hay mayor asociación respecto de estos de cabello negro (grupo de cabello negro en conjunto 1). Entonces, todo (conjunto 2) en general contra estos (conjunto 1) o es este (grupo de cabello rubio en conjunto 2) contra este (grupo de cabello rubio en conjunto 1) y este (grupo de cabello negro en conjunto 2) contra este (grupo de cabello negro en conjunto 1).** - Por separado, sí, rubios contra rubios, sí.

Participante 9: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). Me confunde más estas muestras que las anteriores, porque hay más cosas, o sea... son dos muestras diferentes, bueno... **-Si necesitas lápiz y papel para ayudarte, me avisas también.** -Es que los veo como dos conjuntos, o sea, siento que acá hay una rarez súper diferente. O sea, acá (conjunto 2) sí habría una asociación de, más que todo del rubio con los ojos negros, lo cual es raro, me parece un poco raro, porque en sí debería ser más gente con ojos azules. Y solo, es como que, lo correcto que sería esto (fichas de cabello rubio y ojos azules) algo así, son más chiquitos y (fichas de cabello rubio y ojos negros) son más grandes, pero vuelta acá (conjunto 1) es como que, más equitativo. No sé qué más responderte, la verdad. **-Este, aquí, olvidémonos de esto (conjunto 1) un momento, ¿sí? ¿Aquí (conjunto 2) te parece que hay una asociación entre color de cabello y color de ojos?** -Sí, o sea, sí hay una asociación, pero es una asociación extraña. **-Pero digamos hay una asociación.**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

-Sí. -Lo extraño a qué te refieres, ¿qué es? -Lo extraño es que, yo hubiera, lo normal es que hubiera sido que estas cuatro, cinco personas (grupo de cabello rubio y ojos negros) hubieran estos (muestra ficha de cabello rubio y ojos azules), ¿no? O sea, rubios con ojos azules, y estos tres, esta muestra chiquita supuestamente, o sea, este grupito chiquito hubieran sido más bien ellos (grupo de cabello rubio y ojos negros) que son los raros. -Ok, en todo caso hay una asociación, aunque esta es extraña. -Sí. -Y ahora, olvidándonos de esto (conjunto 2). ¿Acá (conjunto 1) te parece que hay una asociación entre color de cabello y color de ojos? -No, acá si no. Es que es muy equitativo... no, acá no considero que haya una asociación. -Ajá. Ok. Entonces, ¿dirías que en alguna de las dos hay una mayor asociación que en la otra? -Sí, en la de acá (conjunto 2). -En la de acá (conjunto 2), ¿no? Porque en esta sí hay, mientras que acá (conjunto 1), no. -Sí, pero es una asociación, lo vuelvo a repetir, extraña. -Ajá. Y ahora, otra vez, me repetías, esa asociación es de los de cabello rubio con ojos negros... -Claro, estos de acá (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules) son como que la asociación, más que todo. -Pero es, digamos, ¿todo esto (conjunto 2)? ¿O solamente ellos (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules) son los que están asociados? -No, todo esto (grupo de cabello rubio y ojos negros y grupo de cabello negro y ojos azules), estos dos. -Los dos: tanto los de cabello rubio con ojos negros, como los de cabello negro con ojos azules. -Sí.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Tarea 5: Conjunto 1: 6 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 3 tarjetas de cabello negro y ojos azules y 6 tarjetas con cabello negro y ojos negros (correlación directa). Conjunto 2: 7 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 1 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 5 tarjetas de cabello negro y ojos azules y 5 tarjetas con cabello negro y ojos negros (correlación directa).

Participante 1: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos) ¿Te doy una respuesta así rápida...? -No, tómate todo el tiempo que necesites. -(Participante apunta en el papel) Dentro de los grupos, por ejemplo dentro de este grupo (señala el conjunto 2), ¿puede decir cuál no tiene una relación y cuál sí? -A ver, adelante. -Ya, a ver. Dentro primero de este grupo (señala conjunto 1) yo creo que sí existiría una relación, porque los de cabello negro tienden más a tener ojos negros y aquí (señala grupo cabello rubio) igual, los de cabello rubio, gringo, tienden más a tener ojos azules. Para este grupo (conjunto 2) creo que solamente existiría la relación entre los de cabello rubio con ojos azules; en cambio, para los de cabello negro no existiría relación. Puede ser cualquiera de los dos. -Ok. -Entonces en este grupo (conjunto 2) de repente existiría más relación que aquí (conjunto 1), por lo que los dos grupos (señala alternativamente grupo cabello rubio y grupo cabello negro en conjunto 1) tienen en cambio acá (conjunto 2) solamente uno. -Ajá. En este grupo (conjunto 2) sí habría relación entre cabello rubio y ojos azules. -Entre cabello rubio y ojos azules. Pero cabello negro y ojos azules o ojos negros, no. -Ok. ¿Me repites cómo te diste cuenta que en este grupo (conjunto 1) sí había relación? -Ah, en este grupo porque... ¿te lo digo en estadística? -Por ejemplo, ¿qué hiciste en tu papel? -O sea, traté de sacar como que porcentajes, para poder ser más claro. O sea, no guiarme solamente con que hay 6 acá (grupo de cabello rubio y ojos azules) y 3 acá (grupo de cabello rubio y ojos negros), entonces me voy para acá. -¿Y qué porcentajes obtuviste, por ejemplo? - Por ejemplo, aquí obtuve que esto (grupo de cabello rubio y ojos negros) simplemente sería un 33% y esto (grupo de cabello rubio y ojos azules) un 66% y algo más, pero se inclina más para aquí (grupo de cabello rubio y ojos azules) que para aquí (grupo de cabello rubio y ojos negros). Entonces aquí (grupo cabello negro) igual, se inclina más para aquí (grupo de cabello negro y ojos negros) que para aquí (grupo de cabello negro y ojos azules). -Y acá (conjunto 2) no, ¿no? -Acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) solamente es una persona (señala ficha de cabello rubio y ojos negros) que es el 10% o menos, en cambio aquí (grupo cabello negro) son

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

50- 50 por ciento, entonces no se puede ver una diferencia. Que de repente puede existir una relación, pero no es notoria.

Participante 2: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Ya, ¿cuál es la pregunta? **-En cuál grupo tú dirías que hay una mayor relación entre color de cabellos y color de ojos. O si son iguales.** -(silencio). **-Te reformulo la pregunta para que quede claro: si te parece que en alguno de los grupos hay una mayor relación entre color de cabello y color de ojos que en el otro. Entre este (conjunto 1) y este (conjunto 2).** **-Sí, creo que hay una mayor relación entre ojos azules y cabello rubio (señala grupo de cabello rubio y ojos azules en conjunto 2).** **-En este grupo, ¿no? (conjunto 2)** **-En este grupo (conjunto 2), en comparación de este (conjunto 1).** **-Entonces (en referencia al conjunto 2) encuentras una mayor relación entre color de cabello y color de ojos (grupo de cabello rubio y ojos azules) y lo comparas con este (ficha de cabello rubio y ojos negros) que solamente hay uno.** **-Y en el caso de aquí (conjunto 1), cabello negro y ojos negros vienen a ser mayor cantidad en comparación a cabello negro y ojos azules en este primer grupo, ya que en el otro grupo de cabellos negros la diferencia de ojos viene a ser cierta homogeneidad, por ahí va la cantidad... sí, es la misma cantidad incluso creo, sí, cinco y cinco. Reconocería dos relaciones.** **-Claro: esta de acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) y esta de acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) de cabello negro...** **-Sí, en cada grupo.** **-Yo te preguntaba si te parecía que en este grupo (conjunto 2) o en este grupo (conjunto 1), si en alguno de los dos había una mayor relación entre color de cabello y color de ojos que en el otro. ¿Te inclinarías por alguno de los dos?** **-Sí, la relación aquí (conjunto 2).** **-¿Y por qué razón?** **-Porque es mayor el número de personas que tienen los ojos azules y el cabello rubio. Sí, es mayor que el resto. Y acá (ficha de cabello rubio y ojos negros) solo hay uno que tiene ojos negros; viene a ser uno que podría excluirse porque es apenas una minoría.** **-Claro: acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) hay siete de cabello rubio con ojos azules. Acá (grupo de cabello negro en conjunto 2) hay seis de cabello negro con ojos negros...** **-Pero hay tres con ojos azules. En cambio aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 2) solamente hay uno con ojos negros.** **-Si yo agregara un séptimo rostro de cabello negro con ojos negros (añade la ficha en el conjunto 1)...** **-De todos modos hay mayor cantidad con ojos azules, que viene a ser la diferencia.** **-Las excepciones que me mencionabas antes.** **-Sí, ajá.**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Participante 3: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). Ya, creo que en este (señala conjunto 1), porque hay mayor cantidad de, está más relacionado el cabello rubio con los azules y el cabello negro con los ojos negros, porque hay menor cantidad de rubios con negros y de cabello negro con ojos azules. -Ok, y en el de acá (conjunto 2), ¿qué encuentras? -En el de acá (conjunto 2), pareciera que los rubios tienen más tendencia a tener ojos azules, pero sin embargo, y menor probabilidad de tener los ojos negros, pero los de cabello negro tienen igual probabilidad de tener ojos azules o negros. -Dirías que en este grupo (conjunto 2)... bueno, me dices que en este grupo de acá (conjunto 2) hay mayor asociación que en este (conjunto 1) por lo que me contabas. Pero, ¿dirías que en este grupo (conjunto 2) sí hay al menos una asociación entre cabello rubio y ojos azules? -Sí. -Pero no en el de acá (grupo de cabello negro en conjunto 2) -Pero no en el cabello negro, exacto. -Y acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) sí encontrabas asociación. -Ajá. -¿Dirías que esta asociación entre cabello rubio y ojos azules (señala grupo de cabello rubio en conjunto 2) quizás es mayor que la asociación que encuentras en general en este grupo (señala a todo el conjunto 1)? -Sí. -¿Por qué sí? -Porque acá hay... son (cuenta el grupo de cabello rubio en conjunto 1) son 9, y acá son (cuenta el grupo de cabello rubio en conjunto 2) son 7... ya, porque acá (conjunto 2) es uno de siete, es decir, de ocho que tienen el cabello rubio, siete tienen ojos azules, y de acá (conjunto 1) de nueve que tienen el cabello rubio, seis tienen ojos claros... a ver, espérate. No, espérate. (ríe) -Dale, tómate tu tiempo. -(Participante realiza cálculos en papel). No sé, son parecidos... Son parecidos, pero como hay menor cantidad de cabellos rubios con ojos negros me hace pensar de que es menos probable, pero si saco el grupo en total son muy parecidos porque se diferencian por uno nada más.

Participante 4: (silencio extenso) Ya, ¿y cual es la pregunta? -La idea es ver si en alguno de los dos grupos la asociación entre color de cabellos y color de ojos es mayor que en el otro. - Acá es mayor (conjunto 2). -¿Y por qué? -No, acá, no... Espera, ¿cuál sería mayor? -A ver, por ejemplo, en este (conjunto 1) ¿encuentras que hay una asociación entre color de cabello y color de ojos? ¿Te parece que habrá una? -No sé, yo creo que tienen la misma probabilidad de ser ... es como, es que no sé como explicarlo. Este, es como que, ambos están en la misma proporción, porque, es como que comparten el número. O sea, por ejemplo, acá (grupo de cabello rubio y ojos azules) son 6 y acá (grupo de cabello negro y ojos negros) también son 6; acá (grupo de cabello rubio y ojos negros) son 3 y acá (grupo de cabello negro y ojos azules)

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

son 3. Entonces, habría, en proporciones están casi igual, pero entre los rubios habría mayor probabilidad de tener ojos azules y en los de cabello negro tener ojos negros. **-Ok, ¿entonces dirías que en este grupo hay una relación entre color de ojos y color de cabello?** -(silencio) Sí. Sí, acá sí. **-Ok.** -Y allá (conjunto 2). Acá (grupo de cabello negro) tienen la misma probabilidad de ser, o sea, tener el cabello negro o tener ojos azules o negros. **-Ok.** -Pero acá (grupo de cabello rubio) es como que hay mayor probabilidad de tener ojos azules y ser rubio. **-Ok. Entonces aquí (conjunto 2), ¿habría una relación entre el color de ojos y el color de cabello?** -¿Como grupo, en general? No. **-Ok. Y entonces, si comparas los grupos, ¿dirías que en alguno hay una mayor relación entre el color de cabello y el color de los ojos que en el otro?** -En el grupo de acá (conjunto 1). **-En este de acá (conjunto 1).** -Sí. **-¿Y me podrías repetir, perdón, por qué en este grupo (conjunto 1) sí dirías que hay una relación?** -Porque creo que ambos están divi... o sea, los rubios y los de cabello negro están como que divididos como que de manera equitativa, y por ejemplo, ya si, si son 6 personas con cabello negro y ojos negros y acá hay 6 personas con cabello rubio y ojos azules, ellos (grupo de cabello rubio y ojos azules) le ganan en proporción a ellos (grupo de cabello rubio y ojos negros) y ellos (grupo de cabello negro y ojos negros) le ganan a ellos (grupo de cabello negro y ojos azules). Entonces, esto (grupo de cabello negro y ojos negros) es más probable que esto (grupo de cabello negro y ojos azules) y esto (grupo de cabello rubio y ojos azules) es más probable que esto (grupo de cabello rubio y ojos negros). **-Ok. Y, para el caso de, o sea, ellos (grupo de cabello rubio y ojos azules en conjunto 2) son mucho más que él (grupo de cabello rubio y ojos negros en conjunto 1), ¿no?** -Ajá. **-Entonces, ¿ellos (grupo de cabello rubio en conjunto 2) no le ganarían a esto de acá (grupo de cabello negro en conjunto 1), a los de este grupo? ¿Como relación?** -(silencio) No.

Participante 5: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Ya, este, sí acá (conjunto 1) que podría haber mayor tendencia del cabello negro con ojos oscuros y aquí el cabello rubio con ojos azules. Porque también se presentan los casos que son al revés, pero son en menor cantidad. Entonces parece haber una tendencia por igual a que cabello oscuro-ojos oscuros, cabello rubio-ojos azules. Y aquí (conjunto 2), este... (silencio), una mayor tendencia a que hay cabello rubio con ojos azules y en el caso de cabello negro, puede salir tanto con ojos azules o con ojos oscuros, por igual. Y bueno, este es el caso (ficha de cabello rubio y ojos negros), una minoría, por eso la mayor tendencia en cabello rubio es con ojos azules. **-Entonces, digamos, acá (conjunto 1) hay, en**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

este grupo hay la doble tendencia digamos que me decías, de cabello negro con ojos negros y cabello rubio con ojos azules, ¿no? -Ajá. -Y aquí (conjunto 2), ¿solamente habría una relación? -Este... sí, una relación de cabello rubio con ojos azules. -En el caso de cabello negro con ojos negros, ¿también se da eso o no? -Este, no hay una mayor, no hay una tendencia predominante, sino que es por igual. -Ajá. Y si quisiéramos comparar este grupo (conjunto 1) con este otro (conjunto 2), ¿hay alguno que sea más notorio que hay una relación entre color de cabellos y color de ojos? -Sería en este (conjunto 2) que hay una mayor cantidad de personas en la relación de cabello rubio con ojos azules, que en este (conjunto 1) que está todo bastante par. -Entonces, en este grupo (conjunto 2) hay una mayor relación entre color de cabellos y color de ojos que en el de acá (conjunto 1). -Ajá. -Ok. Si quisiéramos que en ambos grupos hubiera igual relación, asociación entre color de cabellos y color de ojos, ¿qué podríamos hacer? Si quieres puedes quitar rostros o agregar rostros... -Eh, que acá (conjunto 2) se presente lo mismo que acá (conjunto 1), ¿no? -Claro, que el grado de relación entre color de cabellos y color de ojos sea igual en ambos grupos. -(modifica el conjunto 1 y crea: 6,1,3,3) Ya, ahí. -Ya, a ver, ¿explícame un poquito qué hiciste? -Este, igual que en esta población (conjunto 2), aquí (conjunto 1) la mayor cantidad de personas es cabello rubio con ojos azules, entonces habría una mayor tendencia, mientras que las personas de cabello oscuro pueden tener por igual o ojos azules o ojos oscuros. Y bueno, el caso de que también se pueden presentar una persona de cabello rubio con ojos oscuros pero con un mayor probabilidad (señala ficha de cabello rubio y ojos negros) -Ok, y allí (conjunto 1) lo que has hecho es ponerlos en igual tendencia que en este grupo de acá (conjunto 2) -Ajá.

Participante 6: (Silencio) Igual. -¿Igual, qué? -Sí, igual que el anterior... Aunque (silencio). La mayoría, o sea, la mayoría de ojos azules en este caso tiene cabello rubio y la mayoría de los de cabello negro tiene cabello negro. -¿En cuál de los dos? -En este de aquí (conjunto 1). -Ajá. -En este de aquí (conjunto 1) habría quizás mayor, mayor como se llama, asociación entre el cabello y los ojos que, que acá (conjunto 2). A menos, el caso, el rubio podría ser, pero acá (señalando conjunto 1). En ambos casos: el cabello negro y ojos negros; el cabello rubio y ojos azules. -Entonces acá (conjunto 1) hay una mayor asociación entre color de cabellos y color de ojos que acá (conjunto 2). -Sí. -¿Y cómo lo sabes, cómo te das cuenta de eso? -O sea (silencio) es que estoy pensándolo mucho, creo. Es que yo me pregunto si es porque las primeras imágenes que he visto, o sea, justamente veo más asociación acá (conjunto 1) si es que, porque las primeras imágenes mostraban cabello negro y ojos negros y el otro cabello

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

rubio y ojos azules, entonces estoy buscando que se repita ese patrón. **-Ok.** -O sea, en este caso (conjunto 1) habría más asociaciones siguiendo como que los ejemplos anteriores, respecto a este (conjunto 2), en donde el cabello negro y los ojos negros, eh, no existe como que un patrón tan definido o mayoritario como acá (conjunto 1). Acá en su mayoría se cumple que los que tienen cabello negro tienen ojos negros; acá no, porque también puede tener ojos azules: misma cantidad. En el caso del rubio-ojos azules, sí, pero en el caso de cabello negro-ojos negros, no. Entonces este (conjunto 1) tiene más. **-Entonces, para entenderte, lo que tú buscas es un patrón en que cabello rubio con ojos azules y cabello negro con ojos negros, ¿no?** -Ajá, ese patrón. **-Y lo ves más acá (conjunto 1) que acá (conjunto 2), ¿no?** -Sí. **-Acá (conjunto 2) digamos...** -Se puede cumplir lo de los ojos rubios, ¿no', ojos azules y cabello rubio, pero no el de los ojos negros cabello negro. **-Porque, digamos, hay la misma cantidad (señalando las fichas de cabello negro y ojos azules y las fichas de cabello negro y ojos negros).** -Hay la misma cantidad.

Participante 7: Ya (participante realiza apuntes en la hoja). Ya, o sea, siguiendo mi, la regla que he hecho de rubios con ojos azules y cabello negro con ojos negros, creo que este (conjunto 1) tendría más asociación porque tiene más personas que cumplen con eso; en cambio aquí (conjunto 2) solo hay como, doce y aquí (conjunto 1) hay trece. **-Me los contarías, ¿a ver?** -Ya (cuenta y encuentra que ambos conjuntos tienen 12 fichas). Ah, son iguales. Ya, entonces sería la misma cantidad. No habría cuál tiene más asociación, creo que tienen igual asociación. Igual con la otra regla de rubio con ojos negros y cabello negro con ojos azules, igual tienen seis-seis. Así que, o sea, no habría como una asociación mayor en uno que en otro: hasta dependiendo de la regla son como iguales. **-Ok. Y una pregunta: acá (conjunto 2) hay 7 que cumplen con tener cabello rubio y ojos azules y uno que es la excepción digamos, que mencionabas antes.** -Sí. **-Y acá (conjunto 1) hay seis con el cabello rubio y ojos azules frente a tres excepciones. ¿Dirías que por eso alguno tendría más asociación entre color de cabello y color de ojos que el otro?** -En ese sentido, sí, porque acá (conjunto 2) habrían más personas con ojos azules y sea rubio y tendría como, y como son más personas sería un poco más la asociación en ese sentido. **-En ese sentido. ¿Pero y en general?** -Pero en general, tienen como números similares que cumplen la regla, creo que es como similar, no hay mucha, o sea, tienen la misma asociación, no es que uno tenga más que el otro. **-Ajá. ¿Pero a pesar que este (conjunto 2) tenga más de cabello rubio con ojos azules?** -Ajá. **-En general, ¿no dirías "bueno, son la misma cantidad que cumplen tu regla (conjunto 1) y estos (conjunto 2)**

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

también son la misma cantidad que cumplen tu regla, pero igual este (conjunto 2) tiene mayor asociación”? -Sí, por, o sea, si nos enfocamos solo en los rubios, sí tendrían más asociación. **-¿Pero en general?** -En general... Si veo por personas rubias y ojos azules este (conjunto 2) sí tendría mayor asociación y en el caso de cabello negro y ojos negros, este (conjunto 1) tendría más asociación.

Participante 8: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos. Silencio.) Ya. Con los rubios me parece que hay más asociación en esta muestra (conjunto 2) que en esta (conjunto 1) por ser mayoría, otra vez: ser siete de ocho (en conjunto 2) y.... pero eso lo tengo que comparar como la misma cantidad de asociaciones que haya en el otro grupo (señalando grupo de cabello rubio en conjunto 1)? **-¿Cómo con la misma cantidad?** -O sea, si es que acá hay... si es que el porcentaje de asociación es igual entre ambos grupos para saber cuál está más... tiene más asociación... **-Claro, o sea, lo que yo quiero saber es si entre este grupo (conjunto 2) y este grupo (conjunto 1) habrá uno que tiene mayor asociación entre color de cabellos y color de ojos que el otro, ¿no?** -Ya. **-¿No sé si necesitas lápiz y papel también?** -No. Ya, yo diría que este (grupo de cabello rubio en conjunto 2) tiene más asociación que este grupo (grupo de cabello rubio en conjunto 1) por mayoría: siete de ocho. Eh, sí. Y con el cabello negro (silencio) me parece que están masomenos, como, iguales. Sí. Porque tampoco es mucha la diferencia, es la mitad: seis-tres es un tercio (sobre grupo de cabello negro en conjunto 1). No, creo que en esta habría más asociación. **-¿En cuál?** -En esta (grupo de cabello negro en conjunto 2). **-¿Y cómo te das cuenta que hay mayor asociación?** -Porque la mitad de la muestra con cabello negro cumple con ojos azules y el otro con ojos negros. **-Ajá. Tómame todo el tiempo que necesites para pensar, porque no te veo muy segura...** -Sí (silencio extenso). Ya, no. Con los de cabello negro, o sea, acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) tendría que haber más asociación igual por mayoría: seis de nueve. Si no que, o sea, ver que estos (grupo de cabello negro en conjunto 2) son tan, como, iguales, equitativos, me hace pensar que la asociación en este (grupo de cabello negro en conjunto 1) como que también puede, o sea, puede variar, que no es determinante lo del pelo y los ojos. **-Ajá. Pero considerando únicamente estas muestras, ¿no?** -Claro. Diría que acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) hay más asociación. **-Entonces me has dicho hasta el momento que este grupo de acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) tiene mayor asociación para el caso de los rubios digamos, y este de acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) tiene mayor asociación para el caso de los de cabello negro, digamos.** -Ajá. -

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Ahora, entonces, si quisiéramos ver este grupo (señalando todo el conjunto 2) contra este grupo (señalando todo el conjunto 1), ¿habría uno que dirías que tiene mayor asociación que el otro entre color de cabello y color de ojos? -O sea este (grupo de cabello rubio en conjunto 2) contra todo (conjunto 1)? -No. Digamos, tú me decías en el caso de los de cabello negro, ellos (grupo de cabello negro en conjunto 1) tienen mayor asociación. -Ajá. -Y en el caso de los de cabello rubio, ellos (grupo de cabello rubio en conjunto 2) tienen mayor asociación. -Sí. -Pero si quisiéramos comparar todo este grupo (señalando todo el conjunto 2) contra todo este grupo (señalando todo el conjunto 1)... -Ah, ya. -...¿habría alguno que tiene mayor asociación? -Yo te diría este (señalando conjunto 1) por mayoría. O sea, seis de nuevo (grupo de cabello rubio); igual acá (grupo de cabello negro): seis de nueve. -Ajá... que este (conjunto 2), digamos. -Ajá. -Que son, digamos, siete de ocho (grupo de cabello rubio) y... ¿qué más? -Y son iguales cinco-cinco (grupo de cabello negro).

Participante 9: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos) Ya, acá (conjunto 1) también hay una asociación, pero considero que es, se podría decir, la asociación normal. -Claro, la que esperabas en el caso anterior. -Ajá, la que yo hubiera esperado, exacto, en el caso anterior. Es como que ya algo así normal: hay más lo que se espera y menos donde, lo raro. -Y en este caso (conjunto 2), ¿a ver? -Creo que hay una asociación solamente en este grupo (grupo de cabello rubio). Sí, solo en este grupo, porque acá (grupo de cabello negro) como que ya lo rompe. -¿En este grupo te refieres a los de cabello rubio con ojos azules? -Todos los rubios, porque o sea, es como solo uno (ficha de cabello rubio y ojos negros), ¿me entiendes? Solo hay uno del caso extraño. Pero acá (grupo de cabello negro) es como que más equitativo. -Acá te refieres en los de cabello negro... -Ajá. -... tanto con ojos azules como con ojos negros. -Sí. Es como que se nota que la diferencia está así. -Ajá. Entonces, en este grupo (conjunto 1) hay asociación ... -Este grupo (conjunto 1) es una asociación clara, que es lo que esperaba en el anterior ejercicio, pero acá (conjunto 2) es una asociación más que todo en solo rubios. Y es lo esperado, ¿no? Y el caso extraño sería ese (ficha de cabello rubio y ojos negros), ¿no? En cambio acá (grupo de cabello negro) no encuentro asociación, porque es equitativo, es una muestra igual; no, no encuentro una asociación acá. -Ajá. Y si quisiéramos comparar a nivel global este primer grupo (conjunto 1) con este de acá (conjunto 2), ¿habría alguno en que haya una mayor asociación entre color de cabello y color de ojos que en el otro? Entre esto (conjunto 1) y esto (conjunto 2), ¿uno de los dos tendrá una mayor asociación que el otro?

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

¿Como grupo? -Sí, creo que este (conjunto 1). **-¿Y por qué? ¿Me podrías contar?** -Porque es lo que más se espera, creo. No sé, es que siento de que, no sé si lo estoy explicando bien, pero supongamos que van a tener hijos, siento que los hijos que van a tener van a ser más a lo que se espera acá (conjunto 1), ¿no? O sea, va a seguir la rama acá (grupo de cabello rubio y ojos azules), va a seguir la rama acá (grupo de cabello negro y ojos negros), va a ir creciendo y acá (grupo de cabello rubio y ojos negros) es como que, van a salir de repente hijos así, pero van a ser más chiquito, uno, uno, pero acá (grupo de cabello rubio y ojos azules) va a seguir creciendo. En cambio acá (conjunto 2) es como que puede ser cualquiera. O sea, si bien acá (grupo de cabello rubio y ojos azules) sí, ¿no? Puede seguir creciendo, aquí uno, que otro, que otro, pero acá (grupo de cabello negro) sí va a ser todo mezclado, o sea va a ser sí, no, sí, no. En cambio acá (conjunto 1) sí siento que hay una asociación de que se sabe más lo que va a pasar, algo así. **-Pero olvidándonos un rato de lo que pase en el futuro cuando tengan hijos y eso, solamente si observamos en el tiempo presente los casos que encontramos acá, ¿habría alguno de los grupos que tú dirías que, ahorita mismo, hay una mayor asociación?** -Este (conjunto 1), igual. **-¿Por qué razón?** -Siento que es lo más normal, o sea, lo que más vas a encontrar. Y esto (conjunto 2) es como que, no sé, un caso atípico, o sea, raro de encontrar.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Tarea 6: Conjunto 1: 5 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 3 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 1 tarjeta de cabello negro y ojos azules y 3 tarjetas con cabello negro y ojos negros (correlación directa). Conjunto 2: 4 tarjetas con rostros de cabello rubio y ojos azules, 2 tarjetas con cabello rubio y ojos negros, 2 tarjetas de cabello negro y ojos azules y 4 tarjetas con cabello negro y ojos negros, representando así una correlación inversa (correlación directa).

Participante 1: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos) ¿Puedo hacer mi porcentaje, no? -Sí, todo lo que gustes. -(Participante apunta en el papel) Ya. Diría que en los dos hay relación, pero que es más fuerte aquí (conjunto 1) que aquí (conjunto 2). -Ok. ¿Y cómo te das cuenta de eso, cómo sabes? -A ver. Igualito, por mis estadísticas. Siento que aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 1) hay un mayor porcentaje de personas que cumplen esta relación, igual que con ellos (grupo de cabello negro en conjunto 1), pero aquí (conjunto 2) esta relación de repente puede ser un poco menor que con este grupo (señala conjunto 1) -Ajá. -O sea, en esta estadística, por ejemplo (en referencia al conjunto 1), estas personas (grupo de cabello rubio y ojos rubios) son como el 62,5; este (grupo de cabello rubio y ojos negros) 37,5; aquí (grupo de cabello negro y ojos negros) son solamente el 75 y aquí (grupo de cabello negro y ojos rubios) 25. Mientras que aquí (conjunto 2) son (grupo de cabello rubio y ojos rubios) 66 y 33 (señalando grupo de cabello rubio y ojos negros) y aquí son 33 y 66 igual (grupo de cabello negro y ojos rubios, y grupo de cabello negro y ojos negros, respectivamente). Entonces aquí (conjunto 1) diría que hay una mayor relación que aquí (conjunto 2).

Participante 2: (silencio) Ya, bueno, aquí te puedo empezar diciendo que veo gran homogeneidad entre los dos grupos, ¿no? Que las proporciones entre rubios con diferente color de ojos en los dos grupos y de cabello con los colores de ojos se parecen mucho. La diferencia acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) es de tres a uno, acá (grupo de cabello negro en conjunto 2) viene a ser de cuatro a dos. Entonces van en relación. La relación más grande que puedo ir viendo es aquí (grupo cabello rubio conjunto 2), que viene a ser la mitad. La mitad de los de ojos negros; no, digo, la mitad de los de ojos azules son iguales a los de ojos negros. Entonces creo que la mayor relación que veo es aquí también (grupo cabello rubio conjunto 2). -Me dices porque ves que... me dices, ¿perdón? -Que la mitad de la población de ojos azules con cabello rubio (señala grupo de cabello rubio en conjunto 2) es el número de

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

los de ojos negros con cabello rubio. Y lo mismo ocurre acá (grupo de cabello negro en conjunto 2), pero más me identifico con esta relación (grupo de cabello rubio en conjunto 2), porque acá (grupos de cabello negro en conjunto 1 y 2) hay cierto parecido entre las poblaciones. **-¿A qué te refieres con que acá (señala grupos de cabello negro en conjunto 1 y conjunto 2) hay parecido entre las poblaciones?** -Es que, mira, viene a ser uno de a tres (en el conjunto 1) y acá (en el conjunto 2) vienen a ser cuatro de dos... aunque también puede ser la mitad... Sí, aquí... (silencio) ¿Qué relación te podría explicar? No me queda claro ahorita. ¿En base a qué? ¿A la relación que presento entre los colores de ojos y de cabello, no es cierto? **-Claro, lo que quería era que vieras si en alguno de los dos grupos hay una mayor relación entre color de cabello y color de ojos que en el otro. No sé qué duda tenías con esto por acá (grupos de cabello negro en conjuntos 1 y 2)** -No, yo no tengo dudas, yo me voy dando cuenta de acá (conjunto 2) se parecen mucho y acá (conjunto 1) no sé, es un poco diferente. Por números te podría decir que acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) es la mayor relación. **-Te refieres a la de color...** -Cabello rubio con ojos azules (en conjunto 1), sí. **-¿Por qué acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) es la mayor relación?** -Porque son más que acá (que grupo de cabello rubio en conjunto 2). Sería la primera idea que se me ocurre. Pero analizándolo mejor, creo que sería aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 2) la relación entre los de ojos azules con cabello rubio, porque solamente la mitad de lo que viene a ser cuatro, es decir estos dos (señalando grupo de cabello rubio y ojos negros) vienen a tener ojos negros y ser rubio. **-Ok, ¿y acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) en cambio?** -Acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) en cambio no viene a ser diferente la relación porque ya hay tres con ojos negros pero que son rubios, mientras que la población de ojos azules viene a ser mayor, pero hay tres, ya no son solamente dos. **-¿Por qué es importante, por qué me mencionas esto de que acá (grupo de cabello rubio y ojos negros) son tres?** -Porque vienen a ser más de la mitad... **-Que acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2).** -Sí, que es la mitad. Que vienen a ser la mitad (grupo de cabello rubio y ojos negros, que son la mitad del grupo de cabello rubio y ojos azules). **-Por eso acá (grupo de cabello rubio en conjunto 1) hay más relación.** -Mayor relación, sí. **-Y en el caso de los de cabello negro (señalando conjunto 1 y conjunto 2), ¿qué encuentras?** -En el caso de acá (conjunto 1) en este grupo cabello negro y ojos negros, a diferencia de cabello negro con ojos azules (conjunto 2), se da lo mismo que en el caso de arriba: hay la mitad de los hombres. La mitad de los hombres tiene ojos azules y el grupo completo que son los cuatro que vienen a tener ojos negros, entonces viene a darse la misma relación de alguna manera. **-¿Y acá (grupo de cabello negro en conjunto 1)?** -Aquí

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

(grupo de cabello negro en conjunto 1) no, porque es uno de a tres. Es un tercio, nada más. Estoy tratando de verlo en proporciones, para tener una idea más o menos de cómo establecer las relaciones. Por proporciones. **-Ahora, si este es un tercio (grupo de cabello negro en conjunto 1) y acá es la mitad (grupo de cabello negro en conjunto 2), ¿no habría acá (conjunto 1) más relación? Un tercio es menos que la mitad, ¿no?** -Un tercio es menos que la mitad, sí. **-¿Habría acá (grupo de cabello negro conjunto 1) más relación, entonces?** -Podría ser, sí, pensando bien, porque un tercio es menos... Claro, sería aún menos la proporción de los que tienen ojos azules que el grupo de cabello negro con ojos negros, sí. Sí, tienes razón. **-Entonces, me decías, acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) hay una mayor relación y acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) hay una mayor relación.** -Sí. **-Y me dirías entonces, en alguno de estos dos grupos (conjunto 1 y conjunto 2) en general, ¿habría una mayor relación entre color de cabello y color de ojos?** -Sí, aquí (conjunto 1). El de cabello negro con ojos negros porque viene a ser un tercio. Acá (conjunto 2) se maneja mitad y mitad. **-Ok. Y acá (conjunto 1) las asociaciones son más de la mitad.** -Sí. **-Consideras entonces que acá (conjunto 1) sería que hay una mayor relación.** -Sí, acá (conjunto 1) hay mayor cantidad. Bueno, en número son más pequeñas, es un menor número, pero la relación viene a ser por proporción que hay mayor cantidad, o mayor proporción de aquellos que tienen ojos negros y cabello negro.

Participante 3: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos. Luego, realiza cálculos en papel). No, yo te diría que son iguales, casi también. Porque son cinco, ocho (cuenta el grupo de cabello rubio en conjunto 1) y acá son cuatro de dos (cuenta el grupo de cabello rubio en conjunto 2), y acá son cinco sobre ocho (realiza cálculos en papel sobre el grupo de cabello rubio en conjunto 1) y acá cuatro sobre seis (realiza cálculos en papel sobre el grupo de cabello rubio en conjunto 2)... No, ya, acá pareciera que... no, en verdad, es casi igual. **-¿Qué te hace pensar que son iguales?** -O sea, este grupo (cabello rubio en conjunto 1) con este grupo (cabello rubio en conjunto 2), porque la diferencia es como, hay más de dos que tienen ojos azules (separa dos fichas de cabello rubio con ojos azules del conjunto 1) y acá también hay dos más que tienen ojos azules (refiriéndose al grupo de cabello rubio en conjunto 2), entonces las diferencias son super cortas. Si fuera así (toma una ficha de cabello rubio con ojos azules del conjunto 2 y lo añade al conjunto 1), ya diría “no, acá (conjunto 1) hay más relación azul con el cabello rubio”, pero (devuelve la ficha al conjunto 1) ahí nomás. (silencio). O sea, sería cinco sobre

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

ocho (refiriéndose al grupo de cabello rubio del conjunto 1) y acá sería cuatro sobre seis (refiriéndose al grupo de cabello rubio del conjunto 2) la relación. Entonces... pero esto sería dos sobre tres (simplifica la fracción del grupo de cabello rubio en conjunto 2), entonces de tres personas que tienen el cabello rubio, dos van a tener los ojos azules. De ocho personas que tengan el cabello rubio, cinco van a tener... (analiza la fracción del grupo de cabello rubio en conjunto 1). Y por ejemplo, si le sacamos... no, no se puede. Si fuera la mitad de cinco, 2.5... 2.5 entre cuatro (simplificando la fracción del grupo de cabello rubio en conjunto 1). Cada cuatro van a haber dos personas, aproximadamente, o tres, entonces... Es parecido. **-¿Y en el caso de los de negro?** -(silencio). Bueno, acá (conjunto 1) cada cuatro personas de cabello negro, uno tiene ojos azules. Entonces, hay más tendencia de cabello negro con ojos negros. Y acá (conjunto 2)... pero acá se dobla, porque acá es... (silencio). Acá es igual: cada una persona con cabello negro y ojos azules, van a haber dos que tienen cabello negro y ojos negros. Entonces, sería... (realiza cálculos en papel). Sí, son iguales: un tercio, un tercio. **-Entonces, dirías que estos dos son iguales (grupos de cabello rubio en conjunto 1 y 2) -Ajá - Y estos dos son iguales (grupos de cabello negro en conjunto 1 y 2) -Sí -Y, en general, ¿dirías que esto (conjunto 1) y esto (conjunto 2) son iguales?** -No son iguales, pero no hay mucha diferencia.

Participante 4: (Participante organiza las fichas según las características de color de cabello y ojos. Silencio). Ya. Ya voy a comenzar por acá (conjunto 2), este me parece más fácil. **-Ya, dale.** -Me parece que acá (conjunto 2), en los grupos de los rubios hay mayor incidencia en ojos azules y acá (grupo cabello negro) el de ojos negros. **-Ok. -Sí. -¿Dirías que hay una asociación en este grupo entonces?** -Sí. **-Y acá (conjunto 1), ¿qué encuentras?** -Que acá es más probable que las personas de cabello negro tengan ojos negros, más fuerte que los de acá (grupo de cabello rubio). **-Es más fuerte acá (grupo de cabello negro) esa "incidencia" que le llamas que (señalando grupo de cabello rubio)...** -No, que hay una relación entre color de ojos y color de cabellos. **-Ajá. Es más fuerte acá (grupo de cabello negro) que acá (grupo de cabello rubio).** -Ajá. **-Ok. ¿Y dirías que hay una asociación entre color de ojos y color de cabello en este grupo entonces?** -No, como grupo, no. **-Como grupo, no.** -Solamente para el caso de este (grupo de cabello negro). **-Ajá, pero para este (grupo de cabello rubio), no.** -No. **-Entonces si compararas los dos grupos, ¿dirías que en alguno hay una mayor asociación entre color de ojos y color de cabello que en el otro?** -En el de acá (conjunto 2).

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

Participante 5: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos). Este, ya, en este caso (conjunto 2), como en el anterior, este, también, la tendencia de personas, eh, de color de cabellos y color de ojos es bastante pareja. O sea, hay personas de cabello rubio que pueden tener ojos azules y la misma cantidad, espérate, me enredé. Ya, hay mayor tendencia de tener cabello rubio y ojos azules que tener cabello rubio y ojos oscuros. Y hay una mayor tendencia de tener cabello oscuro y ojos oscuros que cabello oscuro y ojos azules. Y aquí (conjunto 1) hay una mayor tendencia de tener cabello rubio y ojos azules que oscuros y una mayor tendencia de tener cabello oscuro, este, y ojos oscuros que cabello oscuro y ojos azules. -Aja. Y entonces, ¿en alguno de los grupos la asociación entre color de cabellos y color de ojos es más notoria o mayor que en el otro? - Mmm... no, o sea...aquí (conjunto 2) podría ser más notoria. -En el de acá (conjunto 2). -Ajá. -¿Y cómo te das cuenta de eso? -Porque hay una mayor cantidad de personas de cabello oscuro con ojos negros para poder decir o dar la hipótesis de que esta tendencia predomina más, y acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) igual en cabello rubio y ojos azules que en este grupo (grupo de cabello negro en conjunto 1) donde, o sea, hay una diferencia... pero, no, pero, proporción de 4 a 2 (señalando grupo de cabello negro en conjunto 2) y acá hay una proporción de 4 a 2 (señalando grupo de cabello rubio en conjunto 2); de 3 a 1 (señalando grupo de cabello negro en conjunto 1. Silencio). Bueno, es que no, aumentan, no, creo que serían iguales las tendencias en ambos grupos. -¿Cómo te das cuenta de que son iguales? - Este, por las proporciones: aquí (grupo de cabello negro en conjunto 1) es tres a uno y aquí (grupo de cabello negro en conjunto 2) es cuatro a dos; aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 2) también es cuatro a dos, mientras que aquí (grupo de cabello rubio en conjunto 1) son de, eh, cinco a tres. O sea, van, este, si bien aumentan los casos en donde no se presenta la tendencia (señalando el grupo de cabello rubio en conjunto 1) es porque también hay más personas en la parte de la tendencia. Igual que acá (grupo de cabello negro en conjunto 1). E igual que acá en este caso (grupo de cabello negro en conjunto 2) que hay más personas acá (fichas de ojos negros) y por eso se presentan aquí (fichas de ojos azules) dos, mientras que acá (grupo de cabello negro en conjunto 1)... ¿si me entiendes? No sé si me estoy explicando bien, pero así lo veo.

Participante 6: En ambas hay asociación, en ambas hay asociación. Lo estoy viendo por (silencio). A ver, espérate (silencio). Por ahí van, los dos, me parece. Habría asociación en los dos. -Ok. ¿Cuál es la asociación? -Ojos azules-cabello rubio, ojos negros-cabello negro. -Ok.

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

¿Y en alguno es más notorio que en el otro? - No. Lo estoy haciendo por... no. -Cómo te das cuenta que son iguales, en todo caso. -O sea, no, no estoy siendo muy exacto, pero, como por proporciones, ¿no? Tres a uno (grupo de cabello negro en conjunto 1), cinco a tres (grupo de cabello rubio en conjunto 1), cuatro a dos (grupo de cabello rubio en conjunto 2), cuatro a dos (grupo de cabello negro en conjunto 2). Por ahí, van. -Claro, pero y esas proporciones, ¿las comparas entre grupos? -Sí, las estoy comparando entre grupos. -Y te das cuenta que... -No es tanto el margen de la diferencia. -Ajá (silencio) Entonces, ¿dirías que son iguales en todo caso? -Ujum (asiente).

Participante 7: Ya, creo que aquí (conjunto 2) habría mayor asociación entre hombres de cabello negro con ojos negros, porque hay mayor cantidad de hombres con ese color, aquí (conjunto 2) hay cuatro y aquí (conjunto 1) hay tres, y con personas rubias con ojos azules creo que este (conjunto 1) tendría mayor asociación porque tiene más personas. Y en general, de las personas que cumplen la regla de rubios con ojos azules y cabello negro con ojos negros (cuenta por grupos) no habría uno que tenga mayor asociación, porque los dos tienen regular, o sea, la misma nivel de asociación. Pero si observamos solo de rubios con ojos azules este (conjunto 1) tendría más y cabello negro con ojos negros ... perdón, si tuviera cabello negro con ojos negros, este (conjunto 2) tendría mayor asociación y si solo vemos a los rubios con ojos azules sería este (conjunto 1) el que tenga mayor asociación. -Ok. Y una consulta: me dices que acá (conjunto 2) hay mayor asociación si miramos cabello negro con ojos negros. -Ajá. -Porque son más los que cumplen con la regla. -Sí. -Pero también veo que son más los que cumplen con la excepción. ¿Seguiría funcionando igual o...? -Son dos nomás de... -Y acá (conjunto 1) es uno. A eso me refiero. Sería, como acá (conjunto 2) son más, pero también hay más asociación, ¿igual funciona que acá son más la asociación entre cabello negro con ojos negros? -Creo que sí, por la cantidad de personas que cumplen la regla. -A pesar de que igual son más... -Que hay más excepciones. -¿Igual se sigue cumpliendo? -Sí, creo que sí. -Y acá (conjunto 2) me decías son más los de cabello rubio con ojos azules. -Sí.

Participante 8: (Participante organiza las fichas en cuatro grupos, según las características de color de cabello y ojos. Silencio extenso). ¿Me prestas la hojita? -Sí, claro (se le entrega lápiz y papel a la participante). -(Participante realiza apuntes en la hoja). Ya, según mis cálculos, en este (conjunto 1) habría mayor asociación por un poquito, que en este (conjunto 2). -En este grupo (señalando conjunto 1) que en este (conjunto 2)... -En todo este grupo

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

(conjunto 1). **-Ajá. ¿Cómo sabes?** -Eh, no me acuerdo bien si es así, pero ... **-Cuéntame lo que estuviste pensando.** -Eh, viendo la cantidad de asociaciones del total de cada color de cabello. Entonces era tres de cuatro (grupo de cabello negro en conjunto 1) y acá son cuatro de seis (grupo de cabello negro en conjunto 2). **-Ok.** -Y yo creo que era en aspa, no me acuerdo en verdad, pero sale que este (grupo de cabello negro en conjunto 1) o sea, tiene más ... no sé cómo se dice, pero como que este tiene más asociación, algo así, más porcentaje. **-Ok, ya. O sea, acá (grupo de cabello negro conjunto 1) tienes tres de cuatro y acá (grupo de cabello negro conjunto 2) tienes cuatro de seis.** -Ajá. **-Y tú has buscado digamos, en aspa, ¿maso menos qué estabas buscando?** -Ver... **-¿Cuál es mayor?** -Ajá. **-Ya. ¿Y luego qué hiciste?** -Y de ahí hice lo mismo con los otros. Cinco de ocho (grupo de cabello rubio en conjunto 1) y cuatro de seis (grupo de cabello rubio en conjunto 2). **-¿Y cuál te salió que era mayor?** -El de allá (grupo de cabello rubio en conjunto 2). **-O sea, en este caso (se comparan los grupos de cabello negro) este es mayor (grupo del conjunto 1) y en este caso (se comparan grupos de cabello rubio) este es mayor (grupo del conjunto 2).** -Sí. **-¿Y luego cómo hiciste para saber que este (conjunto 1) tiene mayor asociación?** -Con, eh, lo hice, hice esto del aspa con este grupo (grupo de cabello negro en conjunto 1) y ese grupo (grupo de cabello rubio en conjunto 2). **-Y este (grupo de cabello negro en conjunto 1) te salió mayor.** -Sí.

Participante 9: (Participante organiza las fichas de cada conjunto en 4 grupos, según las características de color de cabello y ojos). Siento que los dos grupos son iguales. Sí, como que, donde tendría que ir más personas, está bien, que son los rubios con ojos azules y los cabellos negros con ojos negros. Y justamente los casos raros son los que tienen menos personas y son en los dos grupos igual. **-Pero, ¿y será exactamente igual del nivel de asociación? ¿O habrá una pequeña diferencia, quizá, no sé?** -O sea, tal vez acá (conjunto 1) haya una mayor asociación y acá (conjunto 2) también... aunque no, sí, sí es igual porque lo único que haces es sacar una y la meto acá (retira una ficha de cabello rubio y ojos azules y una ficha de cabello rubio y ojos negros del conjunto 1 y las añade al conjunto 2). Y sale igual; no, sí es igual. **-Perdón, ¿qué quisiste hacer cuando moviste esto?** -Es que, lo único que hacen acá es meterte una persona más y es lo mismo en rubios. Y en, este, ojos negros igual, es como que yo te pongo esto acá (retira una ficha de cabello negro y ojos negros y una ficha de cabello negro y ojos azules del conjunto 2 y las añade al conjunto 1), te pongo esto acá y es la misma muestra de acá. **-Ajá, a ver (devuelve las fichas a su lugar). Tratando de entenderte...** -O sea, acá (grupo de cabello rubio y ojos azules en conjunto 1) hay cinco personas y acá (grupo de cabello rubio

Razonamiento correlacional en alumnos de psicología

y ojos azules en conjunto 2) hay cuatro personas. Cinco personas dan tres rubios con ojos negros (en conjunto 1). Cuatro personas dan dos rubios con ojos negros (en conjunto 2). Si una persona más hay acá (retira una ficha de cabello rubio y ojos azules y una ficha de cabello rubio y ojos negros del conjunto 1 y las añade al conjunto 2) también van a haber cinco personas y lo mismo que acá (que en conjunto 1). Y lo mismo en el caso de negritos: si lo pongo por acá (retira una ficha de cabello negro y ojos negros y una ficha de cabello negro y ojos azules del conjunto 2 y los añade al conjunto 1) va a ser lo mismo que el de acá (que en conjunto 2), es lo mismo que esto, son lo mismo, considero. **-Claro. Cuando dices “son lo mismo”, ¿a qué tratas de referirte?** -Hay la misma asociación. Sí, vas a encontrar lo mismo, siento que es la misma asociación, solo que acá (grupo de cabello negro en conjunto 1) lo muestran más pequeños, en estos. **-En los negros.** -Ajá. Y acá (grupo de cabello rubio en conjunto 2) lo muestran más pequeña en rubios. **-Ok. Entonces, en este primer grupo (conjunto 1) la muestra más pequeña es en lo negros, mientras que acá (conjunto 2) es más grande, pero acá (conjunto 1) la muestra es...** -Más pequeña en rubia y acá (conjunto 2) es más grande. Por eso es que moví, pues, o sea, la misma muestra, la misma muestra. **-Tú dirías que es exactamente igual la asociación.** -Sí.