

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE PSICOLOGIA**

FUNDAMENTOS METODOLOGICOS EN PSICOLOGIA

PROFESORES:

Martínez, Rafael J.
Moreno, Rafael

DOSSIER DE PRÁCTICA

Tema 1 (Valores y Códigos), Tema 2 (validez) y Tema 3 (variaciones)

INDICE:	Pág.
1. Variaciones conceptuales.....	2
2. Variaciones conceptuales sucesivas.....	7
3. Sistemas de categorías y escalas de medidas.....	10
4. Transformaciones de escalas de medida.....	12
5. Ejercicios resueltos	16
5.1. Sistemas de categorías y escalas de medida	16
5.2. Transformaciones de escalas de medida.....	19

1. Variaciones conceptuales.

1.1. Cambios en objetos de estudio y contexto.

Actividad. Formar nuevos conceptos pasando algún concepto del contexto al objeto de estudio o viceversa. Analizar la composición de los objetos de estudio y contextos resultantes en cada caso.

Material.

1. Posibles cambios a lo largo del tiempo de la conducta sexual de un grupo de clientes de una consulta psicológica. (Indicación: pasar una variable del núcleo al contexto)

En este caso se podría cambiar pasando a estudiar la conducta sexual, contextualizada en distintos momentos temporales, pero sin tratar de establecer una relación entre el tiempo y la conducta sexual. Este cambio supone pasar la variable tiempo al contexto, (resultaría más extraño para un estudio psicológico pasar a la variable conducta sexual al contexto). Esta variación conceptual también afectaría a la composición que pasaría de ser una relación sencilla a ser una variable simple.

2. Edad media y proporción de mujeres menores de 25 años en la población española rural y urbana.

3. Procedencia, edad, estado civil y tiempo de tratamiento en los sujetos paranoicos de la Unidad de salud mental hospitalaria de Sevilla del distrito norte.

1.2. Cambios en contenido.

Actividad. Formar nuevos conceptos cambiando el contenido de al menos uno de los componentes de los conceptos planteados a continuación. Analizar si el contenido resultante es del mismo o diferente tipo que el de origen.

Material.

4. El rendimiento académico depende de las expectativas que sobre su propia capacidad se formulan los alumnos (Indicación: variar la VI de sujeto del núcleo del planteamiento anterior por la misma variable referida al medio)

Una posible solución sería: “El rendimiento académico de los alumnos depende de las expectativas sobre su capacidad que se formulan sus familiares”. De este modo el OE sigue siendo una relación simple en el que la VI ahora es una variable del medio, permaneciendo la VD como variable de sujeto. En consecuencia, también cambia el contenido de la relación, que de ser una relación entre características de sujeto pasa

a considerarse como una relación entre una característica del sujeto y otra del medio.

5. Clase social (según ingresos económicos) de los abonados a un determinado club de fútbol.

6. Tabaquismo (número de cigarrillos encendidos al día) de hombres españoles mayores y menores de 65 años.

1.3. Cambios en composición.

Actividad. Formar nuevos conceptos cambiando la composición y estructura de los que se ofrecen a continuación, añadiendo o suprimiendo componentes (variables y/o relaciones). Analizar la composición del concepto resultante.

Material.

7. Para pronosticar el peso ideal en sujetos diagnosticados con anorexia nerviosa se utilizan determinadas fórmulas, ya que, en la población menor de 50 años, por cada centímetro más de estatura se espera un aumento de peso de 0,1 Kg. (Indicación: variar la composición del planteamiento OE desde una relación sencilla a una relación de interacción que incluya a la variable constitución física con tres valores -ligera, media y fuerte-)

Un ejemplo podría ser señalar: "La estatura aumenta el peso pero dependiendo de la constitución física; de manera que por cada centímetro de estatura aumenta 0,1 Kg. en sujetos de constitución ligera, 0,2 Kg. en sujetos de constitución media y 0,3 Kg. en sujetos de constitución fuerte".

8. Rendimiento académico (nota media) de un grupo de alumnos de tercer curso de ESO que presentan un mejor comportamiento en las clases de Lenguaje que en las de Matemáticas.

9. ¿Dependen los efectos que sobre la ansiedad tiene el tiempo de trabajo del nivel de ingresos económicos, la personalidad y nivel profesional de los sujetos en personas que presentan mayores problemas de integración en "situaciones laborales" que en "situaciones de ocio"?

1.4. Cambios en tipo y número de valores.

Actividad. Producir variaciones en tipo y/ o número de valores de algunos de los componentes de los conceptos que se señalan a continuación.

Material.

10. El tabaquismo disminuye con la edad en la población fumadora española.

(Indicación: plantear en valores cuantitativos la relación simple del núcleo, detallando la relación por extensión según el patrón de la comparación relacional con al menos tres valores de la VI)

Para ello se trataría de considerar a las variables que componen el núcleo OE en términos cuantitativos, por ejemplo, la edad identificada por el número de años cumplidos y el tabaquismo por el número medio de cigarrillos fumados al día. Planteada por extensión la relación se podría decir por ejemplo “Los fumadores entre 10 y 20 años consumen una media de 20 cigarrillos por día; esta media desciende a 15 cigarrillos por día para sujetos entre 20 y 30 años; mientras que en los sujetos en el intervalo de edad entre 30 y 40 años la media no supera los 10 cigarrillos fumados por día”. Como resumen comprensivo se puede expresar la relación en términos cuantitativos: “Cada 10 años disminuye en al menos en 5 cigarrillos la media de consumo diario”.

11. ¿Son diferentes esos posibles cambios según el nivel cultural (alto, medio y bajo) y hábitat (rural o urbano)?

12. ¿Es mayor la fluidez verbal en sujetos extravertidos que en introvertidos? ¿En cuánto se incrementa? (La extraversión y la introversión indican la mayor o menor disponibilidad de los individuos para su relación adaptativa con el medio)

1.5. Cambios en tipo de especificación de contenidos.

Actividad. Producir variaciones en el tipo de especificación de algunos de los componentes de los conceptos que se señalan a continuación. Cámbiese alguna especificación por comprensión a extensión y viceversa.

Material.

13. ¿El conjunto H de ejercicios aumenta la fluidez verbal de la misma manera en hombres y mujeres que son clientes de una consulta? (Indicación: Especificar por extensión la relación simple que contiene el núcleo, planteando la VI en términos dicotómicos de presencia o ausencia, y por comprensión la de segundo orden)

Se ha de identificar a la relación simple del núcleo entre el conjunto H de ejercicios y la fluidez verbal, donde el conjunto H de ejercicios es la VI a definir en términos de presencia o ausencia. La relación especificada por extensión quedaría: “Cuando los sujetos realizan los ejercicios del conjunto H es mayor su fluidez verbal en comparación con la menor fluidez verbal de aquellos que no realizan dicho conjunto de ejercicios H”

14. ¿Hay diferencia entre las terapias conductuales y las terapias fisiológicas en sus efectos sobre la migraña?

15. ¿Influye la época (estación) del año sobre la predisposición al consumo de bebidas alcohólicas en núcleos urbanos?

1.6. Cambios en niveles de especificación de contenidos.

Actividad. Generar variaciones en el nivel de especificación de algunos de los componentes de los conceptos que se señalan a continuación. Cámbiese alguna especificación empírica a no empírica y viceversa.

Material.

16. A mayor número de horas de entrenamiento, mayor puntuación alcanzada por un determinado equipo en la prueba de barras asimétricas de gimnasia deportiva -puntuada de 0 a 10- (Indicación: sustituir a la VI actual por otra especificada como constructo en términos de disponibilidad, tendencia o capacidad, de la que la actual VI pueda servir de indicador)

En este caso se trata de identificar a la variable independiente “horas de entrenamiento” y sustituirla por un constructo del cual pueda servir de indicador. Por ejemplo, se puede utilizar la variable “preparación deportiva” entendida como la capacidad del sujeto para realizar los movimientos y ejercicios correspondientes a su modalidad deportiva con precisión y fuerza adecuada. De esta manera la relación quedaría expresada como “A mayor preparación deportiva se obtiene una mayor puntuación en la prueba de barras asimétricas”.

17. ¿Es mayor la paranoia en sujetos neuróticos que en los no neuróticos? (La paranoia indica la disponibilidad de los individuos para interpretar su relación con el medio en términos de una conspiración amenazante contra él)

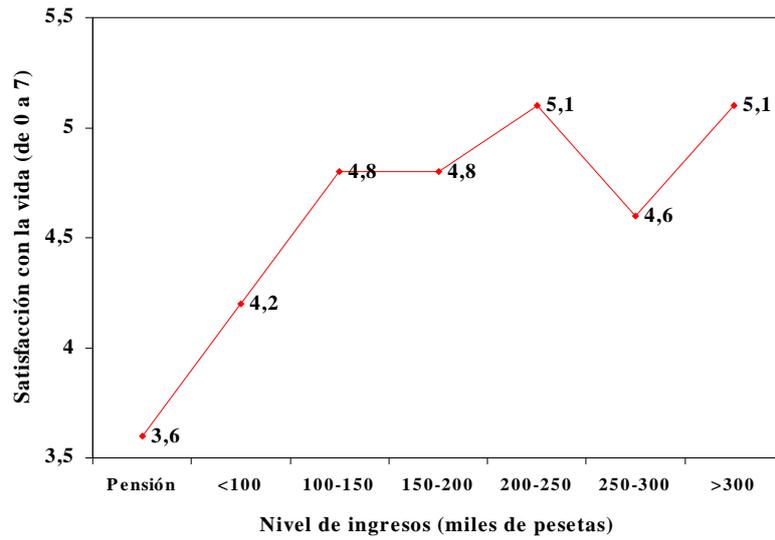
18. Efectos de la cantidad de agua ingerida y de los paseos realizados sobre el nivel de ansiedad.

1.7. Cambios en formas de especificación o expresión.

Actividad. Cambiar el modo de expresión de los conceptos o algunos de sus componentes de los que se muestran a continuación.

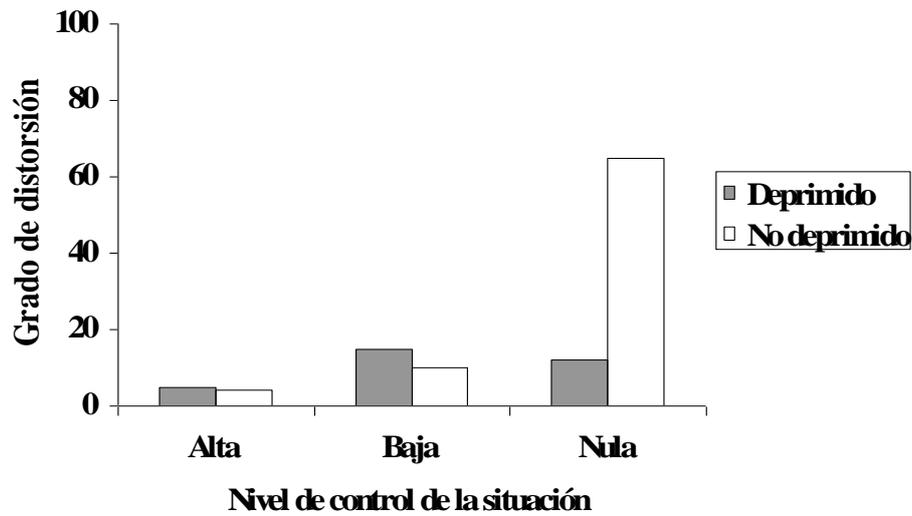
Material.

19. Relación entre ingresos y satisfacción con la vida. (Avia, 1997) (Indicación: expresar en términos exclusivamente verbales y con valores de tipo ordinal los resultados de la relación representada en la siguiente gráfica)

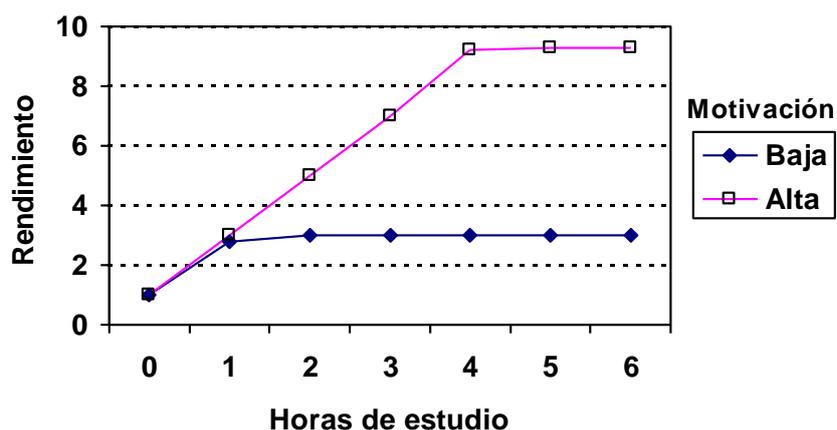


Se podría decir: “El nivel de ingresos aumenta la satisfacción con la vida hasta cierto nivel en el que un mayor nivel de ingresos no supone una mayor satisfacción con la vida”

20. Relación entre depresión y realismo (según el grado de distorsión) en función del nivel de control de la situación



21. Una relación de segundo orden que puede identificarse en la siguiente gráfica.



2. Variaciones conceptuales sucesivas

1) A partir del concepto de Juego patológico, entendido como la necesidad compulsiva y recurrente del sujeto de participar en juegos de azar -tales como loterías, quinielas, bingos, etc - plantear un indicador cuantitativo tomando como referencia a este constructo.

Una posible solución para obtener un indicador cuantitativo del juego patológico es mediante el "número de apuestas en juegos de azar diarias" que realizan los pacientes. Otra solución consistiría en considerar "la cantidad de dinero diaria invertida por los pacientes en juegos de azar".

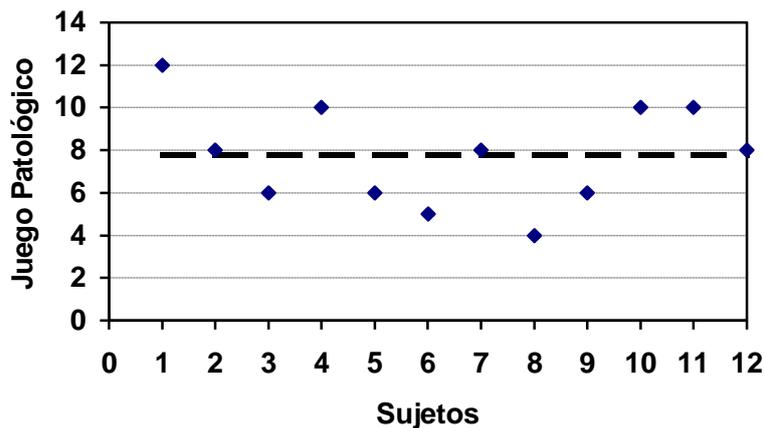
2)

Datos del estudio sobre juego patológico

Sujeto	Género	Terapia sobre el juego patológico	Lugar del Juego	Indicador de juego patológico
1	Hombre	No	Público	12
2	Hombre	Sí	Público	8
3	Mujer	No	Público	6
4	Mujer	Sí	Privado	10
5	Hombre	No	Privado	6
6	Hombre	Sí	Público	5
7	Mujer	No	Privado	8
8	Mujer	Sí	Público	4
9	Hombre	No	Público	6
10	Hombre	Sí	Privado	10
11	Mujer	No	Privado	10
12	Mujer	Sí	Privado	8

A partir de la tabla anterior, representar por extensión los valores obtenidos del indicador de juego patológico por cada sujeto, variando así la forma de expresión numérica de los datos de la tabla por una expresión gráfica. Resume esos datos en una expresión

comprensiva verbal y numérica.

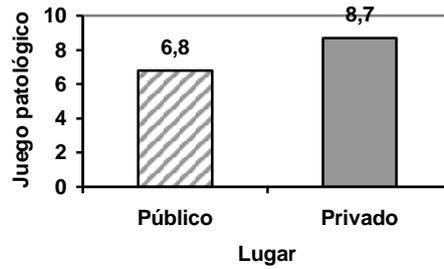


Una forma de resumir estos datos en una expresión comprensiva y numérica es mediante el cálculo de la media, de tal modo se puede señalar: " los pacientes estudiados muestran una media de juego patológico de 7,8 apuestas en juegos de azar por día" (corresponde a la línea gruesa señalada en el gráfico). Cualquier otra medida de tendencia central podría valer igualmente, tales como la moda y la mediana.

3) Relacionar la característica objeto del estudio anterior con una de las características de medio reflejadas en la tabla, variando así del contexto anterior al objeto de estudio actual. Expresar verbalmente dicha relación por extensión, concluyendo luego por comprensión sobre la covariación.

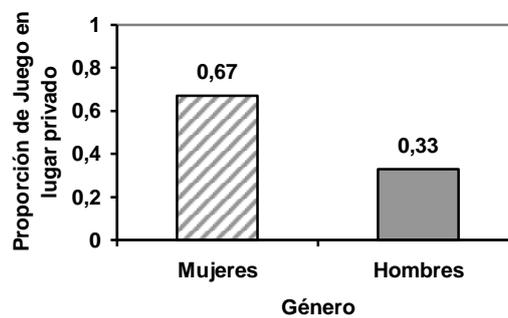
*Se puede plantear la relación del juego patológico con el lugar en el que se desarrolla (público o privado). De tal manera se puede detallar por extensión que **"en los lugares públicos el juego patológico (identificado mediante el número de apuestas diarias) presenta un valor medio de 6,8; mientras que cuando el lugar desde el que el sujeto apuesta es privado el valor medio es de 8,7"**. Se puede señalar, para resumir la covariación por comprensión, que **"el lugar de desarrollo de los juegos de azar determina la cantidad de apuestas diarias que realizan los sujetos"**. Aquí se puede presentar la duda acerca de qué supone definir por extensión o comprensión una relación.*

4) Tomando como referencia la relación anterior, representarla gráficamente y por extensión.



5) A partir de los datos cualitativos de la variable de medio del estudio anterior estimar unos datos cuantitativos de su proporción en función de una característica de sujeto (que pasa ahora a ser objeto de estudio). Representar gráficamente este planteamiento, y concluye verbalmente y por comprensión sobre esa posible relación.

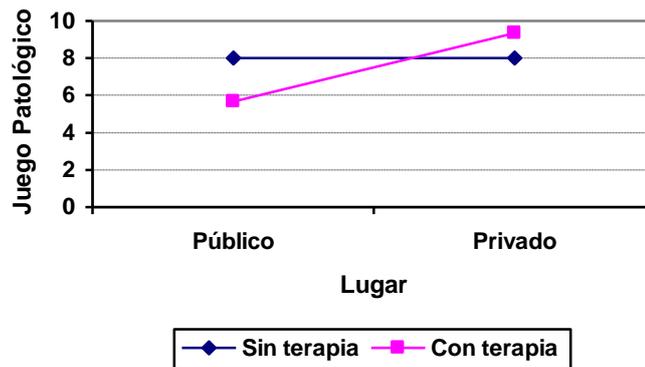
La solución sería calcular la proporción de juego patológico en lugares privados (o de juego público) en relación con el género. De este modo se obtiene que las mujeres muestran una proporción de $4/6=0,67$ de juego en lugar privado, mientras que los hombres muestran una proporción de $2/6=0,33$. Gráficamente:



Una forma de concluir verbalmente y por comprensión es que el género está relacionado con el lugar en el que se desarrolla el juego.

6) A partir de la relación del anterior ejercicio 3 considera su interacción con una variable de estudio. Plantea el nuevo concepto verbalmente por comprensión y luego trata de representarlo gráficamente por extensión. Resumir en una conclusión los datos representados acerca de la covariación de interacción.

La interacción señalada consistiría en considerar si la terapia modifica la relación entre el lugar de juego (público o privado) y el juego patológico. Gráficamente se trataría de representar la relación entre lugar de juego y juego patológico, diferenciando cuando el sujeto sigue terapia y cuando no la sigue:



El resumen de la interacción señalaría que mientras que en los sujetos sin terapia no aparecen diferencias en el juego patológico entre lugares públicos y privados, en los sujetos que siguen la terapia se da una disminución del juego patológico en los lugares públicos pero un aumento en los privados.

3. Sistemas de categorías y escalas de medida.

a) Se utilizó una prueba estandarizada de ansiedad que asigna puntuaciones a los individuos de 0 a 10 en función del grado de ansiedad manifestado (desde ninguna ansiedad hasta una ansiedad máxima). Se obtuvieron las siguientes puntuaciones de cinco sujetos: sujeto A: 2, sujeto B: 4, sujeto C: 1, sujeto D: 5, sujeto E: 10.

Escala de medida, de tipo ordinal, de la que se puede señalar su exhaustividad (ya que incluye los dos extremos posibles del fenómeno, desde ninguna hasta máxima) pero que no aporta información sobre la mutua exclusividad de la escala. En este caso además de la información de la escala aparecen datos recogidos de cinco sujetos.

b) Baremo para diagnosticar según el DSM los subtipos de discapacidad cognitiva de sujetos que presentan déficits de la conducta adaptativa antes de los 18 años: discapacidad cognitiva leve (un CI entre 50 y 70); discapacidad cognitiva moderada (un CI entre 35 y 49); discapacidad cognitiva severa (un CI entre 20 y 34); discapacidad cognitiva profunda (un CI por debajo de 20); discapacidad cognitiva inespecífica (cuando al sujeto no se le puede administrar ninguna prueba).

Sistema de categorías con valores identificados verbalmente (leve, moderado, severo, profundo e inespecífico), aunque se basen en unas definiciones con información numérica cuantitativa sobre el CI. La variable de sujeto que aquí se trata se puede entender definida con valores de tipo ordinal siempre que se excluya la categoría de inespecífica (que en cierto modo dicotomiza el sistema en dos categorías: específicas e inespecífica). El sistema en su conjunto muestra exhaustividad y mutua exclusividad, considerando que puntuaciones por encima de 70 de CI no se identifican como discapacidad cognitiva y por tanto no responden al concepto que aquí se trata. No hay datos.

c) Distancias recorridas en kilómetros durante una sesión de entrenamiento de maratón.

Datos obtenidos por los corredores de un equipo: 12 Km., 14 Km., 16 Km., 18 Km., 20 Km., 24 Km. 30 Km., 32 Km.

Datos recogidos mediante una escala de razón, basada en el SMD para medir distancias, cuya unidad de medida es el Km y cuyo origen es el 0 (El punto de inicio o salida de la carrera). Es una escala exhaustiva y excluyente que representa una variable cuantitativa continua.

d) Asignación, a cada corredor de un equipo de ciclistas, de los dorsales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 en función de la mayor antigüedad que tuviese en el equipo.

Escala de medida ordinal basada en la mayor antigüedad. Se supone que es exhaustiva porque indica que se le da un dorsal a cada jugador, y por el mismo motivo se puede señalar que es mutuamente excluyente. Sin embargo, si la escala se descontextualiza de ese equipo concreto puede tener problemas de exhaustividad (ya que sólo valdría para equipos con 10 ciclistas) y además de mutua exclusividad (cuando dos de los ciclistas hayan sido contratados simultáneamente).

e) Trastornos psicosexuales por parafilias (302.--), según el objeto o la actividad utilizada para provocar la excitación sexual: 302.81-fetichismo (objetos no vivos), 302.30-travestismo (vestirse con ropas del sexo opuesto), 302.10-zoofilia (animales), 302.20-pedofilia (niños), 302.40-exhibicionismo (exposición de los genitales a un extraño desconocido), 302.82-voyerismo (observación de gente desnuda o desnudándose, o llevando a cabo algún tipo actividad sexual sin pretender implicarse en ella), 302.83-masochismo (ser humillado, atado, golpeado, o atormentado de cualquier otra manera), 302.84-sadismo (infligir repetida e intencionadamente sufrimiento psicológico o físico), 302.90-atípicas (para aquellos individuos que no pueden ser clasificados en las anteriores categorías; se incluyen aquí la coprofilia, frotación, necrofilia, escatología telefónica y urofilia)

Escala de medida nominal, exhaustiva (debido a la categoría de atípica) y mutuamente excluyente (el contenido incluido en cada categoría es distinto de los demás).

f) A diez sujetos de una Unidad de salud mental se les asignó respectivamente los siguientes números: sujeto A: 1, sujeto B: 3, sujeto C: 4, sujeto D: 2, sujeto E: 4, sujeto F: 1, sujeto H: 2, sujeto I: 1, sujeto J: 1. (especificaciones usadas para la identificación: 1-esquizofrenia, 2-maníaco depresivo, 3-paranoia, 4-demencia senil).

Datos basados en una escala de medida de tipo nominal, de la cual no se puede afirmar con la información que aparece si es exhaustiva (¿no existen otras posibles patologías?) ni tampoco si es mutuamente excluyente (¿cuál es la definición de cada una de las patologías?)

g) Los resultados de la medición de la talla de cinco nuevos integrantes de un grupo de terapia sobre la anorexia nerviosa: 1.832 m., 1.725 m., 1.640 m., 1.680 m., 1.932 m.

Datos basados en una escala de medida de razón. En concreto se basa de nuevo en el SMD para medir longitud, siendo una escala exhaustiva y mutuamente excluyente, cuya

unidad de medida es el metro, y cuyo origen es el 0. Cualquier transformación admisible respetaría información empírica acerca de las comparaciones entre proporciones de valores.

h) Tipos de errores identificados en las respuestas de los sujetos al Test de Retención Visual de Benton (TRVB): Omisiones y adiciones, Distorsiones, Perseveraciones, Rotaciones, Desplazamientos, Errores de tamaño.

Sistema de Categorías, usado para definir una variable de tipo cualitativo. En el enunciado no aparece información que permita afirmar si el sistema es exhaustivo y mutuamente excluyente.

4. Transformaciones de escalas de medida.

Material.

1. Un Centro Psicológico especializado en el tratamiento de adicciones a la nicotina recibe a un paciente, el cual previamente ha seguido infructuosamente otro tipo de tratamientos en otros centros. El paciente aporta el historial de sus tratamientos anteriores, pero con el inconveniente de que los datos referidos a su consumo de cigarrillos están registrados mediante el *número de cajetillas* –de 20 cigarrillos cada una- *a la semana*. Puesto que en el centro interesa un seguimiento más detallado de las conductas de consumo de tabaco por parte del sujeto, pretenden transformar los datos del historial a una escala que registre el *número de cigarrillos por día*. ¿Cuál será la fórmula de transformación que deben aplicar? Con los datos registrados en la nueva escala, ¿seguiría teniendo el mismo sentido empírico un objetivo de reducir a la mitad el consumo de tabaco del paciente?

La transformación supone que hemos de pasar de cajetillas a cigarrillos (lo que implica multiplicar por 20), y simultáneamente transformar las semanas a días (lo que supone dividir por 7). Puesto que el valor de origen sería el mismo en ambas escalas (0 cigarrillos por día o bien 0 cajetillas a la semana), la transformación sigue la fórmula de una escala de razón $x' = ax$; en este caso

$$\text{Cigarrillos/día} = 20/7 \text{ Cajetillas/semana; es decir } x' = 20x/7$$

Puesto que es una transformación propia de una escala de razón sigue teniendo sentido el objetivo de reducir a la mitad el consumo de tabaco. Por ejemplo si un paciente se fuma 7 cajetillas semanales de tabaco y queremos reducirlas a 3,5; en la escala transformada ese objetivo consiste en pasar de 20 cigarrillos diarios a 10.

2. El siguiente es el baremo para interpretar las puntuaciones de licenciados universitarios varones en el factor *V* (verbal) del test PMA (Primary Mental Abilities). En este baremo aparecen junto a las puntuaciones directas sus correspondientes *Centiles*, cuyo significado nos informa del porcentaje de sujetos que a escala poblacional obtienen puntuaciones por debajo de cada puntuación directa.

<i>V</i>	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	39	37	35	34	33	31	29	28	24	23	14
<i>Centiles</i>	99	95	85	75	65	60	55	50	45	40	35	30	25	23	20	15	11	10	5	4	1

Evaluar si la transformación de la escala de puntuaciones directas *V* en una escala de centiles es una transformación lineal, y considerar en consecuencia si hay *unicidad* entre ambas escalas.

Una forma de evaluar si es una transformación lineal es coger dos pares de datos y utilizarlos para despejar la ecuación lineal del tipo $x' = a + bx$; y luego proyectar la solución para ver si coincide en el resto de los datos. Por ejemplo, consideremos los dos primeros pares y establezcamos dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$99 = a + 50b$$

$$95 = a + 49b$$

Por el método de la diferencia se puede encontrar que

$$99 - 95 = (a-a) + (50b - 49b);$$

$$\text{en consecuencia: } b = 50 - 49 = 4;$$

Despejando este valor en una de las dos ecuaciones podemos calcular el valor de a:

$$99 = a + 50 \cdot 4;$$

$$99 = a + 200;$$

$$a = 99 - 200 = -101;$$

La fórmula de transformación sería: $x' = -101 + 4x$; Si aplicamos esta fórmula al tercer par de valores se encuentra que Centil = $-101 + 4 \cdot 48 = 91$; puesto que el valor del Centil en ese caso es de 85 se comprueba que la transformación no es lineal. Se puede comprobar esta discrepancia para el resto de los valores. En consecuencia, esta no es una transformación admisible para una escala cuantitativa, ya que no conservará la misma información empírica sobre diferencias y proporciones de valores. En todo caso si mantiene la información propia de una escala ordinal.

3. Un gabinete psicológico especializado en el tratamiento de las ludopatías, con la inminente entrada en circulación de la moneda única europea, se ve obligado a transformar de pesetas a euros los registros sobre el dinero que gastan en juegos de azar sus pacientes. Obtener la fórmula de transformación de pesetas a euros y de euros a pesetas a partir de la tabla de equivalencia siguiente. Señalar el tipo de escala de ambas monedas. Señalar si el equipo puede seguir manteniendo como uno de los objetivos de su tratamiento una reducción constante semanal del dinero que emplean sus pacientes en juegos de azar, así como el objetivo de que la primera fase del tratamiento acabe limitando a un tercio lo gastado inicialmente por los pacientes.

Euros	Pesetas
1	166.386
2	332,772
5	831,930
10	1663,860
15	2495,790
40	6655,440
100	16638,600
300	49915,800
600	99831,600

La fórmula de transformación de pesetas a euros es del tipo $x' = a \cdot x$; en este caso se trata de la fórmula: $x/166,386 = x'$; es decir 1 peseta es igual a 0,006 Euros. La fórmula para pasar de Euros a pesetas es $x \cdot 166,386 = x'$; es decir 1 Euro es igual a 166,386 pesetas. Se trata obviamente de transformaciones propias de escalas de razón. El valor de origen es el 0 en ambas escalas.

4. En Estados Unidos la medida para la gasolina de los automóviles es el galón (gallon). Supón que averiguas que 10 galones equivalen a 37,8543 litros, y que 20 galones equivalen a 75,7086 litros. ¿Puedes averiguar si la transformación de una escala a otra es de intervalo o de razón?

La fórmula de transformación corresponde a la de una escala de razón, y es la siguiente (redondeando a cuatro decimales):

$$x' = 3,7854x$$

Se puede comprobar que dicha transformación conserva la información de comparaciones de distancias y proporciones de valores:

<i>X (galones)</i>	<i>x' (litros)</i>
10	37,8543
20	75,7086
30	113,5629

<i>Comparaciones</i>	<i>Diferencia entre valores</i>		<i>Proporción entre valores</i>	
	<i>X</i>	<i>X'</i>	<i>X</i>	<i>X'</i>
1 y 2	10	37,8543	0,500	0,500
2 y 3	10	37,8543	0,667	0,667
1 y 3	20	75,7086	0,333	0,333

5. Imagina que conociendo las tallas europeas de una clase de ropas deseas saber la equivalencia a esas tallas de las que ves en las tiendas de Estados Unidos teniendo en cuenta que la transformación es: Talla de Europa = Talla de Estados Unidos + 30 ($x' = x + 30$). Rellenar la primera fila de la tabla siguiente:

Europa	36	38	40	42	44	46	48
EEUU	6	8	10	12	14	16	18

6. Se dispone de dos tests psicológicos que miden ambos inteligencia general con unidades de medida constantes, pero que ofrecen diferentes puntuaciones (X e Y) dependiendo de la escala que utilizan. Para conocer cuál es la transformación entre ambas escalas contamos con las puntuaciones de dos sujetos en ambas pruebas

Sujeto	X	Y
1	4	11
2	9	21

a) Calcular la fórmula de la transformación lineal ($Y = a + bX$) que permitiría

equiparar cualquier puntuación en el test X a las del test Y.

La fórmula de la transformación lineal se calcula a partir de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$11 = a + 4 \cdot b$$

$$21 = a + 9 \cdot b$$

Mediante el método de la diferencia se puede estimar que

$$(21 - 11) = (a - a) + (9 \cdot b - 4 \cdot b);$$

$$10 = 5 \cdot b;$$

$$b = 10/5 = 2;$$

Despejando en una de las dos ecuaciones

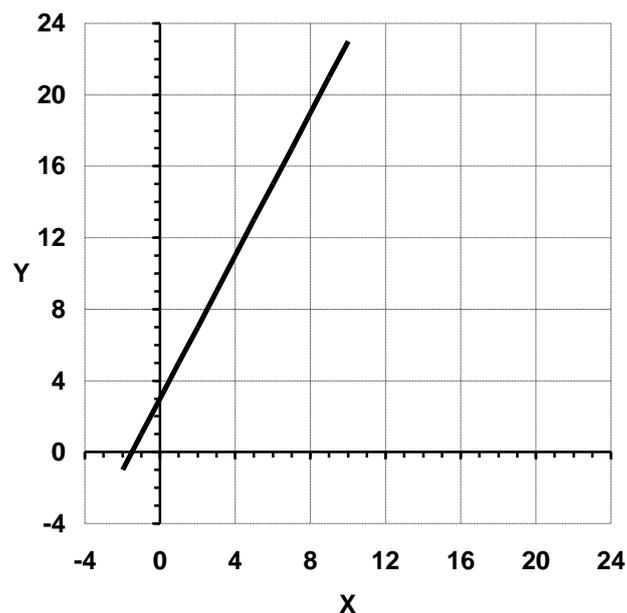
$$11 = a + 4 \cdot (2);$$

$$a = 11 - 8 = 3;$$

La fórmula de transformación es por tanto: $x' = 3 + 2 \cdot x$;

b) Completar la siguiente tabla de correspondencia siguiendo la fórmula de transformación encontrada, y representarla gráficamente. Razonar a qué corresponde en el gráfico los distintos componentes (a y b) de la fórmula de transformación.

X	Y
0	3
1	5
2	7
3	9
4	11
5	13
6	15
7	17
8	19
9	21
10	23



c) ¿Qué puntuación en el tests X obtendría un sujeto que ha obtenido una puntuación de 0 en el test Y? Razonar a qué tipo de escalas corresponderían las puntuaciones obtenidas con

ambos tests.

Para conocerlo tenemos que obtener la transformación de Y a X. La fórmula en este caso es

$$X = (Y-3)/2$$

Un sujeto que obtiene un 0 en el test Y obtendría una puntuación de -1,5 en el test X. Como se puede comprobar ambas escalas no tienen un valor de origen común. En consecuencia, la transformación sólo respeta información propia de una escala de intervalo pero no de razón. Con los cinco primeros valores de la tabla de correspondencia anterior se puede ilustrar adecuadamente:

Comparaciones	Diferencia entre valores		Proporción entre valores	
	X	Y	X	Y
0 y 1	1	2	0	0,600
1 y 2	1	2	0,500	0,714
2 y 3	1	2	0,667	0,778
3 y 4	1	2	0,750	0,818

5. Ejercicios resueltos.

Para aprovechar plenamente estos ejercicios se recomienda que se resuelvan sin ver las soluciones que aparecen en este dossier, por ejemplo, tapándolas con una cuartilla de papel. Una vez analizado cada ejercicio se pueden corregir comparando la solución realizada con la que aquí se propone.

5.1. De sistemas de categorías y escalas de medida.

A continuación, se presenta una relación de posibles concreciones de conceptos unitarios en sistemas de categorías y escalas de medida. Identificar cada material como sistemas de categorías o escalas de medidas, razonar la respuesta; a continuación, explicitar y analizar sus elementos constituyentes y las propiedades que presenten.

a) Tonalidades de pelo de los sujetos (de acuerdo a un determinado muestrario): rubio, pelirrojo, castaño, negro, otros.

Solución:

Se trata de un Sistema de Categorías correspondiente a un carácter univariable de sujeto, compuesto por cinco categorías o valores. Atendiendo a esos valores el concepto se puede considerar cualitativo, ya que no explicita si la definición de las etiquetas asignadas a las distintas tonalidades de pelo supone una graduación (por ejemplo, en función de la mayor o menor oscuridad del tono). La utilización de la categoría "Otros" proporciona exhaustividad al sistema (para cualquier valor que no corresponda a las otras cuatro categorías). La utilización de un muestrario de tonalidades facilita la mutua exclusividad de las categorías para asignar cada valor según la coincidencia de la tonalidad del pelo con la del muestrario.

b) Clase social de las familias de los sujetos en función de los ingresos económicos netos al mes que recibe una familia: 1-baja, 2-media, 3-alta.

Solución:

Se trata de una escala de medida correspondiente a un carácter univariable de medio, compuesta por un sistema empírico (clase social baja, media, alta) en correspondencia con un sistema numérico (1,2,3). En este caso se trata de una escala ordinal. No se puede concluir sobre la exhaustividad y mutua exclusividad de la escala puesto que no define explícitamente cuáles son los límites de ingresos económicos que se consideran dentro de cada valor.

c) Nivel máximo de estudios completados por los padres de los alumnos de un centro escolar que participan como sujetos de una investigación psicológica: primarios (CEP, EGB, EPO), secundarios (ESO, Bachillerato, Módulos de FP), superiores (Diplomatura / Licenciatura/ Grado / Máster /Doctorado).

Solución:

Se trata de un sistema de categorías con tres valores, que respondería a una variable simple de tipo ordinal del medio. La exhaustividad se podría poner en duda ya que no se explicita dónde quedan clasificados entre otros casos los padres que no tengan ningún tipo de estudios. En cuanto a la mutua exclusividad se puede garantizar para las categorías presentadas por el hecho de que explicita que se trata de estudios máximos completados, lo que excluye la posibilidad de confundir casos en los que o bien no se han completado un determinado nivel de estudios o bien se han completado varios como los padres con estudios superiores que también tienen estudios secundarios y primarios.

d) Posibles respuestas de los sujetos a la pregunta: “¿está usted a gusto con su trabajo?: 1-nunca, 2-raras veces, 3-de vez en cuando, 4-frecuentemente, 5-siempre”.

Solución:

Una escala de medida de tipo ordinal, con 5 valores. La exhaustividad se podría cuestionar si se consideran que pueden encontrarse casos de personas que no tengan trabajo, por lo que debería considerarse la alternativa de “no sabe/ no contesta” o la de “no se aplica”. En cuanto a la mutua exclusividad de este tipo de escala siempre se plantea la duda de si respecto al sistema empírico dos personas que contestan a dos alternativas distintas realmente suponen valores distintos. En la práctica se considera la mutua exclusividad al nivel de cada individuo no permitiendo que elijan más de una alternativa.

e) Tipos de especialistas de un taller de automoción: 1-chapista, 2-pintor, 3- mecánico, 4-otros.

Solución:

Se trata de una escala nominal con cuatro valores, que corresponde a una

variable simple de tipo cualitativo politómico. La exhaustividad la garantiza el considerar el valor “4-otros”, mientras que la mutua exclusividad se puede suponer por las etiquetas de los otros valores que usualmente se entienden como distintas actividades.

f) Opiniones respecto a la forma física que cada persona tiene sobre sí misma. (Dos posibilidades a analizar por separado): f1) baja-5, media-3, alta-1; f2) baja-5, media-8, alta-1.

Solución a f1:

Se trata de una escala de medida ordinal, aunque el orden del sistema numérico es inverso al orden del sistema empírico. Esto no es habitual puesto que se suelen buscar una correspondencia monotónica creciente. Esta es la regla que siguen por ejemplo en la asignación numérica de las notas en los países de tradición sajona.

Solución a f2:

En esta segunda posibilidad la correspondencia del sistema numérico no respeta el orden del sistema empírico, por lo que no se puede considerar una transformación admisible para una escala ordinal.

g) Religión profesada: 1-cristianismo, 2-judaísmo, 8-islamismo, 14-anglicanismo.

Solución:

Escala de medida de tipo nominal con cuatro números arbitrarios que sólo funcionan como etiquetas. No se puede considerar exhaustiva, puesto que podemos explicitar otros contenidos que no quedan recogidos en la escala, como por ejemplo el budismo. La mutua exclusividad se cuestiona dado que la categoría 1 incluye a la 14.

h) Grado de extroversión obtenido en una prueba en función del número de respuestas definidas como adecuadas: bajo (de 0 a 10 respuestas), medio (de 11 a 20 respuestas), alto (de 21 a 30 respuestas).

Solución:

Se trata de un sistema de categorías ordinal con tres valores, del que se puede cuestionar su exhaustividad, considerando que faltan valores que recogiesen casos con más de 30 respuestas adecuadas. Si se hubiera explicitado en el contexto que se trataba de una prueba con un total de 30 preguntas se podría entonces considerar sin duda exhaustivo. Por los valores definidos se puede considerar mutuamente excluyente. En este caso conviene tener claro que los valores considerados son tres, representados por las etiquetas “bajo, medio y alto” y no las definiciones de cada valor aportadas entre paréntesis basadas en la frecuencia de respuestas adecuadas. En este sentido hay que evitar el error de considerar que el concepto está definido como una escala de medida.

j) Juguetes pedidos por un niño: 1-árbol, 2-automóvil, 3-mesa.

Solución:

Una variable simple identificada con una escala de medida nominal con tres valores, por tanto, con valores cualitativos. Se puede cuestionar la exhaustividad, ya que es posible considerar en el sistema empírico otros juguetes alternativos a los considerados en esta lista. Ahora bien, esta posibilidad hay que entenderla en referencia a un niño inespecífico, es decir en referencia a cualquier posible niño al que pudiésemos entrevistar con esa escala. En este sentido se estaría entendiendo a la escala de medida como una variable que ha de contener una lista exhaustiva de alternativas posibles o valores. Sin embargo, si lo que se contempla es un uso concreto de la escala, y por tanto lo que se refiere en el ejemplo son los datos concretos obtenidos al preguntarle a un niño específico, entonces no se puede evaluar si la escala de referencia era o no exhaustiva ya que nos falta información sobre otros valores considerados en ella. Un comentario parecido se puede realizar respecto a la mutua exclusividad, ya que no conocemos si la escala contempla otros posibles valores. Para los tres valores referidos en el ejemplo se puede asumir que cada etiqueta utilizada representa a un juguete diferente, al menos en su significado castellano habitual, y por tanto se pueden considerar mutuamente excluyentes.

k) Conductas no verbales manifestadas por el profesor durante la clase: A. caminar sobre la tarima, B. caminar entre los asientos de los alumnos, C. sentarse sobre la mesa del profesor, D. otras conductas.

Solución:

Este ejemplo se refiere a una variable simple identificada mediante un sistema de categorías, ya que sólo se utiliza una forma de expresión verbal. Sin embargo, es interesante apreciar la similitud con una escala nominal en la que el sistema numérico se utiliza como un simple conjunto de etiquetas numéricas que ejercen la misma función que las letras “A, B, C y D”. La variable simple de sujeto aquí considerada presenta por extensión un conjunto de valores cualitativos. Este sistema de categorías garantiza la exhaustividad al contemplar el valor D “Otras conductas”, de manera que recoge cualquier conducta no definida en los tres valores anteriores. Tal como están definidos estos tres valores A, B y C representan a conductas incompatibles, y en consecuencia el sistema de categorías se puede considerar que garantiza la mutua exclusividad entre valores.

5.2. De transformaciones de escalas de medida.

Desarrollar las transformaciones propuestas para las escalas y evaluar el tipo de escala en función del tipo de transformación admisible, señalando si las relaciones entre valores, entre distancias o entre proporciones conservan su sentido empírico.

1. Teniendo la tabla siguiente de centímetros y sus correspondientes medidas en pulgadas, averiguar la transformación utilizada para saber las pulgadas que corresponden a cualquier medida en centímetros. Indicar qué tipo de transformación es.

CENTÍMETROS	PULGADAS
5	1,9685
15	5,9055
35	13,7795
75	29,5275

Solución:

La transformación parece de intervalo o de razón. Empecemos por ver si es de este tipo. Veamos el primer caso. El valor 1,9685 son las pulgadas (x') obtenidas a partir de 5 cm. (x), el cociente entre esos valores es de 0,3937. Los siguientes cocientes, es decir ($5,9055/15$) ($13,7795/35$), y ($29,5275/75$), también resultan en el mismo valor de 0,3937. Puesto que un simple cociente da la transformación de pulgadas a cm. ($x' = 0,3937x$), la transformación con la que la tabla se hizo corresponde a una escala de razón.

2. Para identificar la procedencia de los alumnos de primero de psicología se utilizó una escala de la que presentamos algunos de sus valores: 1-Bollullos Par del Condado, 2-Cádiz, 3-Dos Hermanas, 4-Huelva, 5-Jerez de la Frontera, 6-Lepe, 7-Mazagón, 8-(el) Puerto de Santa María, 9-Rota, 10-San Juan de Aznalfarache, 11-Sevilla, 12-Utrera.

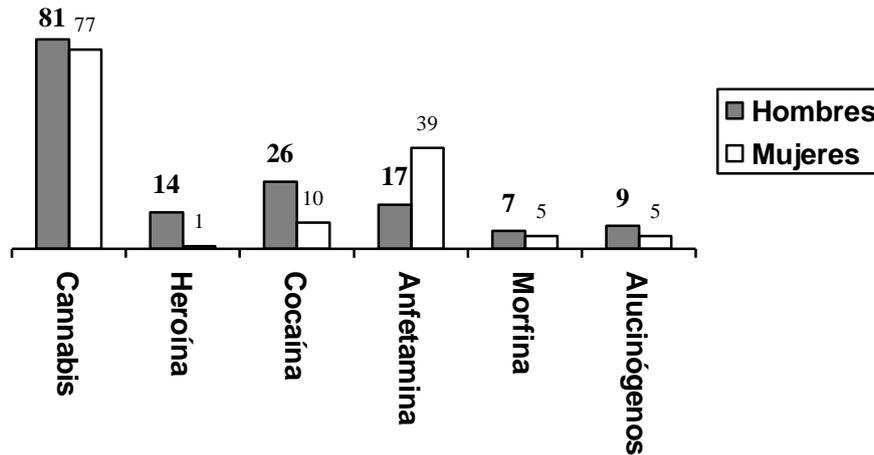
Indicaciones:

Se propone en este ejercicio una transformación de la escala que refleje una ordenación territorial por provincias, de manera que se utilicen códigos numéricos de dos cifras. Utilizar la primera cifra para reflejar las provincias, ordenadas éstas por orden alfabético. En la segunda cifra se utilizará el cero para reflejar a la capital provincial y el resto para las demás poblaciones ordenadas alfabéticamente.

Solución:

Siguiendo las indicaciones propuestas la escala quedaría transformada en la siguiente: 10-Cádiz, 11-Jerez de la Frontera, 12-(el) Puerto de Santa María, 13-Rota, 20-Huelva, 21-Bollullos Par del Condado, 22-Lepe, 23-Mazagón, 30-Sevilla, 31-Dos Hermanas, 32-San Juan de Aznalfarache, 33-Utrera. La transformación admisible para este tipo de escala es una correspondencia por sustitución unívoca $x' = f(x)$, ya que se trata de una escala de tipo nominal para identificar a una variable simple cualitativa de medio, en la que sólo conservan el mismo sentido empírico las relaciones de igualdad o diferencia entre valores.

3. Un estudio de encuestas sobre la psicología de la juventud drogadicta a principios de la década de 1980 a 1990 (Arana *et al.*, 1981), encontró los siguientes datos referidos a las frecuencias de las distintas respuestas dadas a la pregunta sobre la droga con la que los jóvenes de entonces se iniciaban en el consumo de estupefacientes:



Indicaciones:

Para poder comparar estos datos con los que se obtienen en la década actual se propone transformar las frecuencias anteriores en frecuencias relativas o proporciones (redondeadas a cuatro decimales) con respecto al total de sujetos ($n = 291$).

Solución:

La transformación propuesta en la indicación nos daría los siguientes datos:

	Cannabis	Heroína	Cocaína	Anfetamina	Morfina	Alucinógenos
Hombres	0,2784	0,0481	0,0893	0,0584	0,0241	0,0309
Mujeres	0,2646	0,0034	0,0344	0,1340	0,0172	0,0172

Se trata de una transformación lineal del tipo $x' = ax$; siendo $a = 1/n = 1/291$. Se puede comprobar que este caso corresponde a una escala de razón, que permite conservar el sentido empírico de las relaciones entre proporciones de valores. Como ejemplo se puede utilizar la comparación (redondeada a dos decimales) entre la proporción de hombres y mujeres drogadictos que comienzan consumiendo Cannabis. En la escala de frecuencias absolutas esta comparación es de: $81/77 = 1,05$; mientras que en la escala de proporciones esa misma comparación es de $0,2784/0,2646 = 1,05$; es decir ambas comparaciones coinciden esencialmente. Se puede generalizar el ejercicio para cualquier otro par de valores. En esas comparaciones puede existir un cierto error a partir del tercer decimal debido a los decimales despreciados en el cálculo de la frecuencia relativa. También conviene aclarar que las variables consideradas no son de tipo cualitativo, entendida como "...drogas con la que se inicia el consumo", sino que son variables cuantitativas entendidas como "frecuencia de..." y "proporción de...". También se puede señalar que el valor mínimo u origen es 0 para ambas escalas, tanto de frecuencias absolutas como relativas.

4. Los porcentajes encontrados en una determinada población de niños diagnosticados con los distintos subtipos de retraso mental son los siguientes:

RETRASO MENTAL	Porcentaje
Leve	60%

Moderado	20%
Severo	12%
Profundo	8%
Inespecífico	0%

Indicación:

Con el objeto de comparar estos valores de porcentajes poblacionales de subtipos de retraso mental con las frecuencias de esos subtipos de retraso mental encontradas en una muestra 75 niños, se propone transformar la escala anterior de porcentajes a una escala de frecuencias esperadas para muestras de ese tamaño ($n = 75$).

Solución:

La transformación propuesta nos daría la siguiente escala de frecuencias esperadas para muestras de 75 sujetos:

<i>RETRASO MENTAL</i>	<i>Frecuencia esperada</i>
<i>Leve</i>	45
<i>Moderado</i>	15
<i>Severo</i>	9
<i>Profundo</i>	6
<i>Inespecífico</i>	0

Se comprueba que esta transformación corresponde a la admisible para una escala de razón, de tipo lineal $x' = ax$; En este caso $a = n/100 = 75/100 = 0,75$. Se comprueba cómo las proporciones entre valores se mantienen en ambas escalas, de porcentajes poblacionales y de frecuencias esperadas para muestras de 75 sujetos. Tomando cualquier par de valores en ambas escalas se comprueba que se mantiene la misma proporción. Por ejemplo la comparación entre el porcentaje de retraso mental leve y moderado nos da un valor de 3 ($60/20 = 3$), siendo el mismo resultado que podemos encontrar en la comparación para frecuencias esperadas ($45/15 = 3$). Hay que tener en cuenta que en estas comparaciones siempre puede existir un cierto error residual debido a los decimales despreciados.

5. Se obtuvo mediante un test de inteligencia aplicado a cinco sujetos las siguientes puntuaciones directas en una escala de C.I.: $X_1 = 110$; $X_2 = 90$; $X_3 = 70$; $X_4 = 100$; $X_5 = 130$.

Indicaciones:

Una forma de evaluar comparativamente estas puntuaciones directas es en relación a su diferencia respecto a la media de la variable considerada. Esta transformación supone pasar de las puntuaciones directas a una escala de puntuaciones diferenciales, cuya fórmula es la siguiente:

$$x_i' = X_i - M_x$$

siendo X_i la puntuación directa y M_x su media. Conociendo que la media de las puntuaciones en la escala de C.I. es de $M_x = 100$, transforma las puntuaciones directas de los cinco sujetos anteriores en puntuaciones diferenciales y evalúa a qué tipo de escala

responde esta transformación.

Solución:

El resultado de la transformación propuesta es el siguiente:

Sujeto	X	x'
1	110	+10
2	90	-10
3	70	-30
4	100	0
5	130	+30

Se puede comprobar que en este caso la transformación corresponde a la admisible para una escala de intervalo en la que las diferencias entre valores conservan el mismo sentido empírico en las dos escalas. Sin embargo, las proporciones entre valores no se conservan entre ambas escalas. Para comprobarlo se pueden comparar proporcionalmente (redondeando a dos decimales) las puntuaciones del sujeto 5 respecto a las del sujeto 1. En puntuaciones directas esta comparación arroja un valor de 1,18 (130/110), mientras que en puntuaciones diferenciales esta comparación nos ofrece un resultado de 3 (30/10) claramente por encima del anterior.

6. Siguiendo con los mismos datos del caso anterior se pretenden realizar comparaciones con las puntuaciones que habrían obtenido los sujetos con cualquier otro test de inteligencia.

Indicaciones:

Una dificultad que presentan las puntuaciones diferenciales es que utilizan la misma unidad de medida que las puntuaciones directas, la cual depende del instrumento específico utilizado para obtener las puntuaciones (en este caso un determinado test de inteligencia). Si se pretenden utilizar instrumentos de medida alternativos las comparaciones entre valores se confunden a causa de las distintas unidades de medida utilizadas. Una solución es la utilización de una escala de puntuaciones típicas, cuya transformación a partir de las puntuaciones diferenciales es la siguiente:

$$Z_i = x_i' / S_x$$

donde Z_i es la puntuación típica, x_i' es la puntuación diferencial, y S_x es la desviación típica de las puntuaciones directas. Conociendo que la desviación típica de las puntuaciones en la escala de C.I. es de $S_x = 20$, tipifica las puntuaciones de los cinco sujetos anteriores y evalúa a qué tipo de escala responde esta transformación.

Solución:

La transformación de la escala de puntuaciones directas a una de puntuaciones tipificadas ofrece el siguiente resultado:

Sujeto	X	x'	Z
1	110	+10	+0,50
2	90	-10	-0,50

3	70	-30	-1,50
4	100	0	0,00
5	130	+30	+1,50

Se puede comprobar que esta transformación es admisible para una escala de intervalo, en la que las diferencias entre valores conservan su sentido empírico pero no las proporciones respecto a la escala de puntuaciones directas. Por ejemplo:

<i>Sujetos</i>	<i>Diferencia entre valores</i>		<i>Proporción entre valores</i>	
	<i>X</i>	<i>Z</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>
<i>1 y 2</i>	20	1,00	1,22	-1,00
<i>2 y 3</i>	20	1,00	1,29	0,33
<i>3 y 4</i>	-30	-1,50	0,70	-4
<i>4 y 5</i>	-30	-1,50	0,77	0

En este caso conviene tener en cuenta que la escala con la que se compara el sentido empírico original de las operaciones entre valores es con la de las puntuaciones directas, ya que con respecto a la de puntuaciones diferenciales la escala de puntuaciones típicas representa una transformación admisible para una escala de razón.