

Índice de dificultad y asimetría de los ítems en las pruebas pedagógicas

Dr. Aníbal Cárdenas Ayala

Universidad Nacional del Centro del Perú

(Recibido 17/10/2013 Aceptado 16/12/2013)

Resumen

En el presente trabajo de investigación, se analizó estadísticamente e interpretó la relación entre el estadígrafo edumétrico, índice de dificultad y el estadígrafo de deformación, asimetría, de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín.

Tuvo como objetivos específicos, calcular; el estadígrafo edumétrico, índice de dificultad; el estadígrafo de deformación, asimetría; y el coeficiente de correlación, entre el índice de dificultad y la asimetría de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín.

Verificando la hipótesis: existe una relación de causalidad entre el estadígrafo edumétrico, índice de dificultad, y el estadígrafo de deformación, asimetría, de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín.

La investigación fue del tipo tecnológico-aplicado con un diseño descriptivo correlacional.

Se llevó a cabo en la Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Educación, a lo largo de un año calendario comprendido entre el 2012-07-01 y el 2013-06-30.

Arribó a la conclusión que, como el coeficiente de correlación, entre los índices de dificultad y la asimetría de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín, es positivo y perfecto, es indistinto tomar cualquiera de los estadígrafos.

Palabras clave: Psicometría, Edumetría, Estadística aplicada a la investigación educativa

Difficulty index and asymmetry of pedagogic assessment's items

Abstract

This investigation analyzed statistically and interpreted the relationship among the edumetric statistician, difficulty index and the skweness statistician, asymmetry, of pedagogic assessment's items that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

It had as specific objectives, to calculate, edumetric statistician, difficulty index; skweness statistician, asymmetry; and the correlation coefficient; among difficulty index and asymmetry of pedagogic assessment's items that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

Verifying the hypothesis: it exists a causation relationship among edumetric statistician, difficulty index; and the skweness statistician, asymmetry; of pedagogic assessment's items that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

The investigation is of technological-applied kind with a descriptive correlational design.

It was made at National University of Central Peru, Education Faculty, throughout a calendar year between 2011-07-01 and the 2012-06 -30.

It arrived to the conclusion that, as the correlation coefficient, among difficulty indexes and asymmetry of pe-

dagogic assessment's items that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region, it is positive and perfect, it is shadowy to take anyone of the statisticians.

Key words: Psychometric, Edumetric, Statistic applied to the educational investigation

Introducción

Entre los años 2004 al 2012 se realizaron investigaciones centradas en el cálculo de los estadígrafos psicométricos y edumétricos, tales como, la validez, confiabilidad, dificultad, sensibilidad e índice de discriminación de los diferentes tipos de instrumentos de recolección de datos; y quedaron como sugerencias reiterativas, explicar la relación existente entre el índice de dificultad y la asimetría de los ítems, ya sean estos dicotómicos o policotómicos, de las pruebas pedagógicas..

Por otro lado, el contenido de la asignatura de Técnicas del Procesamiento de Datos e Información, de los Planes de Estudio de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, implica, entre otros temas, el cálculo del estadígrafo edumétrico: índice de dificultad; así como, el estadígrafo de deformación: asimetría; quedando siempre la duda, en si calcular los dos estadígrafos al mismo tiempo o solo es necesario uno de ellos, para determinar la facilidad-dificultad de las pruebas pedagógicas.

Entonces, para poder subsanar, en parte, el inconveniente citado líneas arriba, en el presente trabajo de investigación se explica, después del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson, que éste, tiene un valor correspondiente a una correlación perfecta; lo que se interpreta como que solo es necesario uno de los estadígrafos, es decir, el cálculo del estadígrafo edumétrico: índice de dificultad o el cálculo del estadígrafo de deformación: asimetría, para determinar la facilidad-dificultad las pruebas pedagógicas.

Metodología de la investigación

Población y muestra de la investigación

Población

Se tomó como población de la investigación a todas las pruebas pedagógicas que aplicaron a sus alumnos, en las diferentes instituciones educativas del nivel secundario de la región Junín, los estudiantes de la Maestría en Educación, hasta el año académico 2012, así como, los egresados del Pregrado de la Facultad de Educación hasta el año 2012; las mismas que están consignadas en los anexos de sus respectivas tesis de grado.

Muestra

Para la elección de la muestra se utilizó un diseño muestral no aleatorio dirigido, de tal manera que, la muestra estuvo conformada por seis pruebas pedagógicas (dos policotómicas y cuatro dicotómicas).

Nota: Las pruebas pedagógicas policotómicas son bastante escasas.

Metodología

Tipo de investigación

Dentro del campo de la investigación educativa y de acuerdo a las características de la hipótesis y los objetivos se enmarcó dentro del tipo de investigación tecnológico-aplicada.

Método básico de la investigación

El método básico fue el descriptivo.

Diseño de la investigación

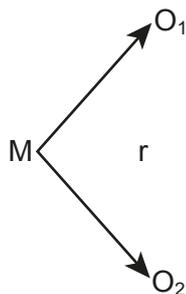
El diseño que se empleó en esta investigación fue el descriptivo, porque resulta imposible el control experimental riguroso. Además, este diseño se adecua perfectamente a la presente investigación.

Dentro de los diseños descriptivos se encuentra el diseño descriptivo correlacional, es el que se aplicó para

determinar la relación entre el estadígrafo edumétrico, índice de dificultad, y el estadígrafo de deformación, asimetría, de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

En el caso concreto de la presente investigación, se aplicaron las pruebas pedagógicas, luego con los datos recolectados para cada ítem, se calcularon los estadígrafos edumétricos y de deformación pertinentes, los que fueron analizados e interpretados (Sánchez, 2006, p. 105).

El diseño puede diagramarse de la siguiente manera:



Donde:

- M : Pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín
- O₁, O₂ : Estadígrafo edumétrico, índice de dificultad, y estadígrafo de deformación, asimetría, respectivamente.
- r : Coeficiente de correlación.

Variables de la investigación

Variable independiente: (vi)

Estadígrafo edumétrico, índice de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de región Junín.

Variable dependiente: (vd)

Estadígrafo de deformación, asimetría, de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de región Junín.

Instrumentos de recopilación de datos

Las seis pruebas pedagógicas que se seleccionaron como muestra fueron las que aplicaron a sus alumnos las profesoras:

- Pianto /Tinoco, (inérito); en la I.E. "La Victoria" – El Tambo; en el Área de C.T.A. 4º grado de secundaria. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2006. Prueba policotómica N°01.
- Gamero, (inérito); en la I.E. Mariscal Castilla – El Tambo; en la asignatura de Matemática, Nivel Secundario, Tercer Grado. Durante el II bimestre del Año Académico Escolar 2010. Prueba policotómica N°02.
- Illzarbe, (inérito); en la I.E. Fe y Alegría – Chilca; en la asignatura Habilidades Matemáticas, Nivel Inicial, 4 años. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2009. Prueba dicotómica N°01.
- Lavado, (inérito); en la I.E. Ricardo Menéndez – El Tambo; en la asignatura de Comunicación, Nivel Primario, Tercer Grado. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2009. Prueba dicotómica N°02.
- Meza, (inérito); en la I.E. Carl F. Gauss – Huancayo; en la asignatura de Comunicación, Nivel Primario, Quinto Grado. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2009. Prueba dicotómica N°03.
- Serrano, (inérito); en la I. E. Rafael Gastélua – Satipo; en el área de lógico matemático, Nivel Inicial, 5 años. Durante el IV bimestre del Año Académico Escolar 2008. Prueba dicotómica N°04.

Se consideraron a estos instrumentos de recolección de datos, debido a que los resultados de los estadígrafos psicométricos calculados –coeficiente de confiabilidad, coeficiente de validez– fueron óptimos para los objetivos del presente estudio.

Procedimientos de recopilación de datos

Los docentes –mencionados líneas arriba– fueron capacitados (oportunamente) en el diseño, elaboración y aplicación de pruebas. Así como, en el análisis estadístico y el cálculo de los estadígrafos psicométricos de confiabilidad y validez. Los seis instrumentos de recolección de datos, fueron aplicados por los docentes a sus estudiantes, en sus respectivas instituciones educativas

Técnicas y procedimientos de procesamiento y análisis de datos

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, en primer lugar fueron calculados, mediante procedimientos estadísticos, el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20 y la aplicación de las fórmulas respectivas, los estadígrafos psicométricos de confiabilidad y validez de los seis instrumentos, porque la condición sine qua non de todo instrumento de recolección de datos, previo al cálculo de otros estadígrafos psicométricos y edumétricos es que sean confiables y válidos.

No obstante, a manera de comentario general se tiene que:

- Todos los coeficientes de confiabilidad de las pruebas se calcularon aplicando la fórmula alfa de Crombach (porque ésta se aplica a los ítems policotómicos y dicotómicos), siendo los resultados mayores o iguales que 0,60; por lo que las seis pruebas son confiables.
- Todos los coeficientes de validez de criterio-predictiva, de cada uno de los ítems de las pruebas, fueron calculados aplicando la fórmula de correlación ítem-total, siendo los resultados mayores o iguales que 0,2000; por lo que las seis pruebas son válidas.

Cálculo de los índices de dificultad-facilidad

Índice de dificultad de cada uno de los ítems

El cálculo, se realiza a través de la fórmula:

$$\text{Índice de dificultad (ID)} = \frac{\sum RC}{n}$$

Donde:

- $\sum RC$: sumatoria de respuestas correctas (Nº de participantes que respondieron bien el ítem analizado).
 n : Nº total de participantes evaluados.

Esta fórmula se aplica directamente a las pruebas con ítems dicotómicos, es decir, *los ítems han sido totalmente respondidos*; pero cuando las pruebas tienen ítems policotómicos, primero se tienen que establecer las equivalencias de ítem policotómico a dicotómico (con el cuadro de equivalencias), porque un ítem puede haber sido parcialmente respondido; lo que implica que a la matriz de ítems policotómicos reales (con valores de 0; 1; 2; 3 ó 4) se la modifique para obtener una nueva matriz de ítems equivalentes a dicotómicos, mediante una multiplicación del calificativo real del ítem por el *factor ponderativo*, lo que da como resultado ítems ponderados, así como un calificativo *total modificado*. En esta nueva matriz de ítems ponderados, los valores, ya están comprendidos entre cero (0) y uno (1).

Con estas modificaciones, los componentes de la fórmula para el cálculo del índice de dificultad, para ítems policotómicos, queda como:

$$\text{Índice de dificultad (ID)} = \frac{\sum RCP}{n}$$

Donde:

- RCP : sumatoria de los ítems total o parcialmente respondidos (valores ponderados en función al Nº de participantes que respondieron bien, de manera total o parcial el ítem analizado).
 n : Nº total de participantes evaluados.

El valor obtenido debe ser positivo y estar comprendido entre 0,00 y 1,00 para discernir el grado de dificultad del ítem.

Índice de dificultad de todo el instrumento

El cálculo para toda la prueba, se realiza a través de la fórmula:

$$\text{Índice de dificultad (IDT)} = X / P_{\text{máx}}$$

(fórmula N° 1)

Donde:

- X : Promedio de los puntajes totales obtenidos por los participantes en la prueba.
 P_{máx} : Puntaje máximo que vale la prueba.

Esta fórmula se aplica directamente cuando los ítems son dicotómicos, es decir, *los ítems han sido totalmente respondidos*, pero cuando los ítems son policotómicos, al igual que para el cálculo que se hizo para cada ítem, primero se tienen que establecer las equivalencias de ítem policotómico a dicotómico (con el cuadro de equivalencias), porque un **ítem puede haber sido parcialmente respondido**; lo que implica que a la matriz de ítems policotómicos reales (con valores de 0; 1; 2; 3 ó 4) se la modifique para obtener una nueva matriz de ítems equivalentes a dicotómicos, mediante la multiplicación del calificativo real del ítem por el **factor ponderativo**, lo que da como resultado ítems ponderados, así como un calificativo *total modificado*. En esta nueva matriz de ítems ponderados, los valores, ahora, están comprendidos entre cero (0) y uno (1), tal como se aprecian en el cuadro de equivalencias.

Con estas modificaciones, los componentes de la fórmula para el cálculo del índice de dificultad para toda la prueba, queda como:

$$\text{Índice de dificultad (IDT)} = X / P_{\text{máx}}$$

(fórmula N°2-modificada)

Donde:

- X : Promedio de los puntajes totales modificados por la ponderación, obtenidos por los participantes en la prueba.
 P_{máx} : Puntaje máximo ponderado que vale la prueba.

Nota: Se puede calcular el Índice de Dificultad de la prueba, aplicando directamente la fórmula N°1, pero es mejor aplicar la fórmula N°2, porque a veces puede haber incrementos en el índice de dificultad, calculados con la primera. No perder de vista de que se están tomando hasta dos cifras significativas en los decimales.

Cuadro clasificador de los ítems por el índice de dificultad

Clasificación del ítem	Valor del índice de dificultad del ítem
Muy fácil	De 0,81 a 1,00
Relativamente fácil	De 0,66 a 0,80
Dificultad adecuada	De 0,51 a 0,65
Relativamente difícil	De 0,31 a 0,50
Difícil	De 0,11 a 0,30
Muy difícil	De 0,00 a 0,10

Fuente: adaptado de Cortada 1999

Cálculo de los estadígrafos de deformación: asimetría

Para el cálculo de los estadígrafos de deformación: simetría o asimetría de los ítems policotómicos o dicotómicos de las seis pruebas pedagógicas –materia de análisis del presente trabajo–; se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20, con el menú correspondiente a la asimetría. El cálculo se realizó para cada uno de los ítems como para el puntaje total obtenido en cada una de las pruebas. Las asimetrías pueden ser positivas o negativas o cero (simetría).

Para efectos de análisis estadístico de las seis pruebas pedagógicas fue pertinente introducir en concepto de dificultad o facilidad; es decir, un ítem o toda prueba tenderá a la facilidad si presenta una asimetría negativa; en cambio será todo lo contrario si presenta una asimetría positiva; y si su asimetría es cero, será de dificultad intermedia.

Resultados

Los índices de dificultad y las asimetrías de cada uno de los ítems y de los puntajes totales de las seis pruebas pedagógicas fueron calculados mediante la aplicación de las fórmulas–citadas líneas arriba– y con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20. De las seis pruebas pedagógicas, solo se consignan dos, como ejemplos, una policotómica y otra dicitómica.

Resultados para la prueba pedagógica policotómica N°01

ITEMS	ÍNDICE DE DIFICULTAD	ASIMETRÍA Dificultad-facilidad	COMENTARIO
ÍTEM 01	0,74	0,085	Relativamente fácil
ÍTEM 02	0,68	0,621	Relativamente fácil
ÍTEM 03	0,66	0,822	Relativamente fácil
ÍTEM 04	0,74	0,085	Relativamente fácil
ÍTEM 05	0,76	- 0,085	Relativamente fácil
ÍTEM 06	0,72	0,257	Relativamente fácil
ÍTEM 07	0,68	0,621	Relativamente fácil
ÍTEM 08	0,82	- 0,621	Muy fácil
ÍTEM 09	0,66	0,822	Relativamente fácil
ÍTEM 10	0,12	2,491	Difícil
TOTAL PRUEBA	0,654	0,376	DIFICULTAD ADECUADA

Los índices de dificultad de los diez ítems y del total de la prueba; así como, las asimetrías correspondientes se sometieron a un tratamiento estadístico correlacional r de Pearson, siendo la $r = 1$, lo que estaría indicando una correlación perfecta; es decir, sería indistinto calcular el índice de dificultad mediante fórmulas o mediante el cálculo del estadígrafo de deformación –asimetría–.

Correlaciones

		ASIMETRÍA_PRUPOLCN°01
ÍNDICE_DIFICULTAD	Correlación de Pearson	1**
PRUPOLC N° 01	Sig. (bilateral)	,000
1	N	11

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

Resultados para la prueba pedagógica dicotómica N°01

Ítems	Índice de Dificultad	Asimetría Dificultad-Facilidad	Comentario
ITEM 01	1,00	-4,472	Muy fácil
ITEM 02	1,00	-4,472	Muy fácil
ITEM 03	1,00	-4,472	Muy fácil
ITEM 04	1,00	-4,472	Muy fácil
ITEM 05	1,00	-4,472	Muy fácil
ITEM 06	0,95	-4,472	Muy fácil
ITEM 07	0,90	-2,888	Muy fácil
ITEM 08	0,70	-0,945	Relativamente fácil
ITEM 09	0,70	-0,945	Relativamente fácil
ITEM 10	0,45	0,218	Relativamente difícil
ITEM 11	0,70	-0,945	Relativamente fácil
ITEM 12	0,55	-0,218	Dificultad adecuada
ITEM 13	0,60	-0,442	Dificultad adecuada
ITEM 14	0,65	-0,681	Dificultad adecuada
ITEM 15	0,45	0,218	Relativamente difícil
ITEM 16	0,45	0,218	Relativamente difícil
ITEM 17	0,70	-0,945	Relativamente fácil
ITEM 18	0,70	-0,945	Relativamente fácil
ITEM 19	0,45	0,000	Relativamente difícil
ITEM 20	0,45	0,000	Relativamente difícil
TOTAL PRUEBA	0,73	-0,422	RELATIVAMENTE FÁCIL

Al igual que para las pruebas policotómicas, los índices de dificultad de los veinte ítems y del total de la prueba; así como, las asimetrías correspondientes se sometieron a un tratamiento estadístico correlacional r de Pearson, siendo la $r = 1$, lo que estaría indicando una correlación perfecta; es decir, sería indistinto calcular el índice de dificultad mediante fórmulas o mediante el cálculo del estadígrafo de deformación –asimetría– .

Correlaciones		
		ASIMETRÍA_PRUDICN°01
ÍNDICE_DIFICULTAD	Correlación de Pearson	1**
AD_PRUDICN°01	Sig. (bilateral)	,000
	N	21

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

Cuadro resumen de correlaciones de Pearson entre el índice dificultad y la asimetría

Prueba Pedagógica	Correlación de Pearson r	Coefficiente de determinación r ²	Variabilidad explicada r ² (%)
Policotómica N°01	1,00	1,00	100
Policotómica N°02	1,00	1,00	100
Dicotómica N°01	1,00	1,00	100
Dicotómica N°02	1,00	1,00	100
Dicotómica N°03	1,00	1,00	100
Dicotómica N°04	1,00	1,00	100
Media Aritmética	1,00		

Para las seis pruebas pedagógicas (dos policotómicas y cuatro dicotómicas), se tiene una correlación de Pearson promedio $r = 1,00$; correlación perfecta, significativa a un nivel de $0,01$, es decir, existe una relación directa entre el índice de dificultad y la asimetría, a mayor facilidad o dificultad mayor asimetría de la prueba. Por otro lado, su coeficiente de determinación $r^2 = 1,00$; entonces, el 100 % de la facilidad-dificultad de la prueba está determinado por la asimetría y viceversa, no hay influencia de otros factores.

Docimasia de hipótesis de la correlación media

- Hipótesis nula (H_0): No existe correlación entre el índice de dificultad y la asimetría de las pruebas pedagógicas.

$$H_0: r = 0$$

- Hipótesis alterna (H_1): Existe correlación positiva perfecta entre el índice de dificultad y la asimetría de las pruebas pedagógicas.

$$H_1: r \neq 0$$

- Distribución de la muestra: la distribución de la muestra es la distribución t de Student con grados de libertad $gl = N - 2$; teniendo en cuenta que son 6 pruebas pedagógicas consideradas en el espacio muestral, será:

$$gl = 6 - 2 = 4$$

- Nivel de confianza: 95%; nivel de significación $\alpha = 0,05$; y un error de 5%.
- Prueba estadística: Se elige la prueba t de Student bilateral, en función de la r de Pearson promedio para las seis instrumentos $r = 1,00$.

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{N-2}}}$$

$$t = \frac{1,00}{\sqrt{\frac{1-1,00}{4}}} = \frac{1,00}{0,005} = 200$$

- Región crítica: $t_{\text{tabulada}} = \pm 2,776$. Puesto que H_1 es bilateral, la región crítica abarca todos los valores de $t \geq +2,776$ o $t \leq -2,776$.



- Decisión: Puesto que la t calculada está ubicada en la región de rechazo de la H_0 ; es decir, la $t_{calculada} > t_{tabulada}$, se acepta la H_1 .
- *Conclusión Estadística*
La correlación entre el índice de dificultad y la asimetría de las pruebas pedagógicas es positiva y perfecta.

Discusión

Partiendo de la interrogante de la investigación: ¿Qué relación existe entre el estadígrafo edumétrico, índice de dificultad y el estadígrafo de deformación, asimetría, de las pruebas pedagógicas?; se pone de manifiesto que, la asimetría como estadígrafo de deformación, Schiefelbein (1995), está directamente ligada a la facilidad --si la asimetría es negativa, sesgo a la izquierda de la media-- o a la dificultad --si la asimetría es positiva, sesgo a la derecha de la media--, tanto del ítem como de todo el instrumento de recolección de datos; por otro lado, no perder de vista que la asimetría de la curva normal es cero, es decir la curva normal es simétrica, no presenta sesgo.

La presente investigación, a través del valor del coeficiente de correlación de Pearson, probó que era posible, utilizar con certeza para el cálculo del índice de dificultad del ítem o de toda la prueba pedagógica, sólo una de las formas (o como estadígrafo edumétrico o como estadígrafo de deformación). Por cierto que para emitir cualquier juicio valorativo sobre lo expuesto, habría que analizar no solo seis pruebas pedagógicas, como es el caso de la presente investigación, sino muchas (muchísimas más); no perder de vista que a la presente investigación se la tendría que tomar como exploratoria y como un punto de partida para otras investigaciones que se pudieran realizar.

Observando los resultados de los coeficientes de correlación de Pearson, como todos son positivos y perfectos, se puede aseverar que a mayor índice de dificultad mayor asimetría, y viceversa, pero esta aseveración si se la generaliza de manera contundente para todas las pruebas pedagógicas que pudieran haber; y, por cierto que los hay; sería riesgosa y temeraria, porque el espacio muestral de la presente investigación no es tan vasto, es más, no ha sido tomado de manera totalmente aleatoria, sino intencional.

No es así, ni debería serlo, porque la práctica pedagógica tiene otras características, y los estadígrafos edumétricos no solamente son los índices de dificultad y la simetría, sino que existen otros que también confluyen para la mejor elaboración de una prueba pedagógica; tal como la plantea Santibañez (1997), quién pone de manifiesto un punto de equilibrio y de quiebre entre el índice de dificultad y la asimetría; que sería, índice de dificultad intermedia = 0,5 y asimetría=0.

Conclusiones

1. Los estadígrafos edumétricos, índice de dificultad; de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín, fluctuaron en promedio entre los valores 0,51 y 0,80; en términos cualitativos estuvieron entre relativamente fáciles y facilidad intermedia.
2. Los estadígrafos de deformación, asimetría; de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de

las instituciones educativas de la región Junín, fluctuaron en promedio entre los valores -4,472 y 2,8491; en términos cualitativos entre muy fáciles y difíciles.

3. El coeficiente de correlación, entre los índices de dificultad y las asimetría de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la región Junín, es positivo y perfecto, por lo es indistinto tomar cualesquiera de los estadígrafos.

Referencias bibliográficas:

Aiken, L. (1995). *Test psicológicos y evaluación*. México D.F., México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

Ary; Jacobs y Razavieh. (1992). *Introducción a la investigación pedagógica*. México D.F., México: Editorial McGraw-Hill.

Cárdenas Ayala, A. (2007). *Pertinencia de los Instrumentos de recolección de datos con los métodos estadísticos de confiabilidad*. (I.I. FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito). Huancaayo, Perú.

Davis, F. (1989). *Analyse des items*. Lovaina, París: Nauwelaerts.

Fermín, M. (1995). *La evaluación, los exámenes y las calificaciones*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapeluz.

Gonzalvo, G. (1988). *Diccionario de metodología estadística*. Madrid, España: Ediciones Morata S.A.

Nunnally y Bernstein. (1995). *Teoría psicométrica*. **México: Editorial Mc Graw-Hill.**

Quezada, N. (2010). *Metodología de la investigación-Estadística aplicada en la investigación*. Lima, Perú: Empresa Editora MACRO.

Sánchez y Reyes. (2006). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Lima, Perú: Editorial Visión Universitaria.

Schiefelbein, E. (1999). *Teoría, técnicas, procesos y casos en el planeamiento de la educación*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Ateneo.

Santisteban, C. (2009). *Principios de psicometría*. Madrid, España: Editorial Síntesis.

Santibañez, J. (1997). *Manual para la evaluación del aprendizaje estudiantil (conceptos, procedimientos, análisis e interpretación para el proceso evaluativo)*. México: Editorial Trillas.

Tavella, N. (1991). *Análisis de los ítems en la construcción de instrumentos Psicométricos*. México: Editorial Trillas.

Tembrick, T. (1981). *Evaluación*. Madrid, España: Editorial Narcea.

Thorndikee y Hagen. (1991). *Medición y evaluación en psicología y educación*. México: Editorial Trillas.

Visauta y Martori i Cañas. (2003). *Análisis estadístico con SPSS para windows, (Volumen II)*. Madrid, España: Editorial McGraw-Hill.