

VALIDEZ, PODER DISCRIMINATIVO Y NIVEL DE DIFICULTAD DE LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS

Mg. Aníbal Cárdenas Ayala

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, analizó estadísticamente e interpretó la relación existente entre los estadígrafos psicométricos de validez, poder discriminativo y nivel de dificultad 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 la validez, el poder discriminativo y el nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín, así como, calcular el coeficiente de correlación múltiple, entre la validez, poder discriminativo y nivel de dificultad 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 la validez, el poder de discriminación y el nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín. La investigación es del tipo aplicada con un diseño descriptivo correlacional.

Se llevó en la Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Educación, a lo largo de un año calendario comprendido entre el 2009-07-01 y el 2010-06-30. Arribó a la conclusión que existe relación de causalidad entre los estadígrafos psicométricos de validez, poder discriminativo y nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Junín.

Palabras clave: Psicometría, Edumetría, Estadística aplicada a la investigación educativa Ingeniero Químico, Magíster en Educación. Email: acárdenas@gmail.com

VALIDITY, DISCRIMINATORY POWER AND DIFFICULTY LEVEL OF PEDAGOGIC TESTS

ABSTRACT

This investigation, analyzed statistically and it interpreted the relationship among psychometric statisticians of validity, discriminatory power and difficulty level of the items of pedagogic tests that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

It had as specific objectives, to calculate validity, discriminatory power and difficulty level of the items of pedagogic tests that are applied to students of the educational institutions of Junín Region, as well as, to calculate the multiple correlation coefficient, among the validity, discriminatory power and difficulty level of the items of pedagogic tests that they are applied the students of the educational institutions of Junín Region.

Verifying the hypothesis: It exists a causation relationship of among validity, discriminatory power and difficulty level of the items of pedagogic tests that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

The investigation is of applied kind with a descriptive correlation design.

It was made in the National University of the Center of Peru, Education Faculty, throughout a year between 2009-07-01 and 2010-06-30.

It arrived to the conclusion that it exists causation relationship among the psychometric statisticians of validity, discriminatory power and difficulty level of the items of pedagogic tests that they are applied to students of the educational institutions of Junín Region.

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

Chemical Engineer, Master of Educación. Email: acárdenas @ gmail.com

INTRODUCCIÓN

Entre los años 2004 al 2009, el autor del presente proyecto, realizó investigaciones centradas en el cálculo de los estadígrafos psicométricos tales como: la validez, confiabilidad, dificultad, sensibilidad y poder discriminativo de los diferentes tipos de instrumentos de recolección de datos, habiendo quedado como sugerencias reiterativas el analizar e interpretar las relaciones entre los mencionados estadígrafos.

Por otro lado, el desarrollo de la asignatura de Estadística Aplicada a la Investigación Educativa, en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, implica, entre otros temas, el cálculo de los estadígrafos psicométricos citados, no quedando muy clara -en los maestristas- la interpretación de los guarismos que resultan, del análisis estadístico de los instrumentos de recolección de datos (entre ellos, las pruebas pedagógicas) utilizados en sus trabajos de investigación,. Así también, en las pruebas de selección (pruebas pedagógicas algoritmizadas y de selección simple de respuesta) que se aplicaron por el Ministerio de Educación en los años 2008 y 2009, en el Concurso Público de Nombramiento y Contrato de Docentes, donde se estableció la nota mínima de 14 para poder acceder a una plaza vacante, sin ningún tipo de basamento técnico o científico

Entonces, para poder subsanar algunos de los citados inconvenientes, el presente trabajo de investigación plantea la posibilidad de analizar e interpretar la relación existente entre los mencionados estadígrafos psicométricos de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

MATERIALES Y MÉTODOS

POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

POBLACIÓN OBJETIVO

Todas las pruebas pedagógicas que aplicaron a sus alumnos en las diferentes instituciones educativas de la Región Junín.

POBLACIÓN ACCESIBLE

Se tomó como población de la investigación a las 36 diferentes pruebas pedagógicas que aplicaron a sus alumnos en las diferentes instituciones educativas de la Región Junín, por los estudiantes de la Maestría en Gestión Educativa, II semestre, Año Académico de 2009.

MUESTRA

Para la elección de la muestra se utilizó un diseño muestral no aleatorio dirigido, de tal manera que, la muestra estuvo conformada por tres pruebas pedagógicas que se aplicaron a los alumnos de tres instituciones educativas de la UGEL-Huancayo en los dos últimos bimestres del Año Académico Escolar 2009.

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 aplicada.

MÉTODO BÁSICO DE LA INVESTIGACIÓN

El método básico será el descriptivo.

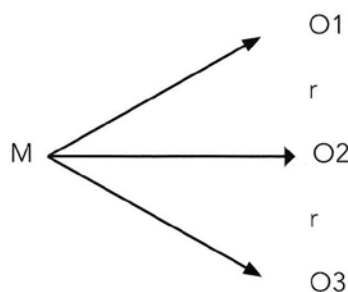
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño a emplearse en esta investigación fue el descriptivo, porque resultó imposible el control experimental riguroso. Además, este diseño se adecuó perfectamente a la presente investigación.

Dentro de los diseños descriptivos se encuentra el diseño descriptivo correlacional el que se aplicó para determinar el grado de relación existente entre la validez, el poder de discriminación y el nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplicaron a los alumnos de las instituciones educativas de 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 psicométricos pertinentes, los que fueron analizados e interpretados. Sánchez (2006:105).

El diseño puede diagramarse de la siguiente manera:



Donde:

M: Pruebas pedagógicas que se aplicaron a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín. O1, O2, O3: Estadígrafos psicométricos de validez, poder discriminativo, y nivel dificultad r: Coeficiente de correlación.

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

VARIABLE INDEPENDIENTE: (VI)

Ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de Región Junín.

VARIABLE DEPENDIENTE: (VD)

Validez, poder de discriminación y nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de Región Junín.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Fue todo aquello que sirvió para recolectar la información requerida por la investigación y entre ellas, fueron las observaciones indirectas, los instrumentos fueron las pruebas pedagógicas que se aplicaron a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín en los dos últimos bimestres del Año Académico Escolar 2009.

Las tres pruebas pedagógicas que se seleccionaron como muestra fueron las que aplicaron a sus alumnos las Profesoras:

- Ilizarbe, (inédito); 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 PEDAGÓGICA 01
- Lavado, (inédito); en la I.E. Ricardo Menendez - El Tambo; en la asignatura de Comunicación, Nivel Primario, Tercer Grado. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2009. PRUEBA PEDAGÓGICA 02
- Meza, (inédito); 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 PEDAGÓGICA 03

Se consideraron a las pruebas de las mencionadas profesoras, debido a que los resultados de los estadígrafos psicométricos calculados -Coeficiente de validez, Poder de discriminación y Nivel de dificultad- fueron óptimos para los objetivos del presente estudio.

PROCEDIMIENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Fueron los registros de todos los pasos que se siguieron en la ejecución de la investigación y estos fueron:

Primero, se planteó el problema a estudiar, luego se concretaron los objetivos, se formularon las hipótesis; se compilaron los estudios previos relacionados con la presente investigación y se determinó la población y la muestra.

Todos los profesores -estudiantes de la maestría mencionada líneas arriba- fueron capacitados en el diseño, elaboración y aplicación de pruebas pedagógicas. Así como para el análisis estadístico y el cálculo de sus estadígrafos psicométricos de validez, de poder discriminativo y nivel de dificultad. Por último, a los datos cuantitativos fueron interpretados.

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, se aplicaron procedimientos estadísticos, calculando los estadígrafos psicométricos de validez, de poder discriminativo, y nivel de dificultad, mediante las fórmulas respectivas y los paquetes informáticos estadísticos (SPSS 15-versión en español).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS PSICOMÉTRICO Y EDUMÉTRICO DE LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, los estadígrafos psicométricos y edumétricos de las tres pruebas consideradas como espacio muestral de la presente investigación, fueron calculados mediante procedimientos estadísticos con el paquete estadístico SPSS y la aplicación de las siguientes fórmulas:

- Validez de las pruebas pedagógicas

El coeficiente de validez de cada ítem, es una correlación ítem-test o también llamada ítem-total, se calcula mediante la fórmula, que es una corrección al coeficiente de correlación de Pearson:

$$r(\text{corregido}) = (r(\text{crudo}) \cdot s_t - s_i) / (s_t^2 + s_i^2 - 2 r(\text{crudo}) \cdot s_t \cdot s_i)^{1/2}$$

Donde:

$r(\text{corregido})$: coeficiente de validez del ítem.

$r(\text{crudo})$: coeficiente de correlación de Pearson.

s_t : desvío del puntaje total.

s_i : desvío del ítem.

s_t^2 : varianza del puntaje total.

s_i^2 : varianza del ítem.

Todos los coeficientes de validez de los ítems fueron mayores o iguales que 0,2000; para que sean considerados válidos.

- Poder discriminativo de las pruebas pedagógicas

La magnitud de esta capacidad diferenciadora de los ítems se expresa por índices de discriminación, cuyo cálculo se realiza mediante el método correlacional, coeficiente de correlación punto serial ($r_{p.bis}$).

$$r_{p.bis} = (p_i - X_t) / s_t \cdot (p/q)^{1/2}$$

Donde:

p_i : promedio de las puntuaciones totales del postulante que respondió bien el ítem analizado.

X_t : promedio de las puntuaciones totales de todos los postulantes considerados en el análisis.

s_t : desvío de las puntuaciones totales de todos los postulantes considerados en el análisis.

p y q : proporciones de los postulantes que, respondieron bien, mal u omitieron el ítem analizado.

Los valores obtenidos fueron positivos para cada ítem y fueron iguales o mayores a 0,20.

- Nivel de dificultad de las pruebas pedagógicas

La dificultad está indicada por la proporción de personas que respondieron correctamente el ítem:

$$D = N^\circ \text{ de participantes que respondieron bien el ítem} / N^\circ \text{ total de participantes evaluados.}$$

Debido a que la mayoría de los ítems de las pruebas pedagógicas de ejecución máxima son de la modalidad de selección simple de respuesta, se hace necesario cuando se estudia su nivel de dificultad corregir su valor, debido a la probable existencia de adivinación de la respuesta:

$$p = (R - W / (O-1)) / N$$

Donde: p : dificultad corregida

R : N° de participantes que marcaron correctamente el ítem

W: N° de participantes que marcaron incorrectamente el ítem.

O: Número de alternativas de respuesta que tiene el ítem

N: N° total de participantes evaluados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PRUEBAS

Los estadígrafos psicométricos y edumétricos: coeficiente de validez (CV), poder de discriminación (PD) e nivel de dificultad (ID), calculados tal como se especificó en el rubro anterior, se sometieron a un análisis estadístico de correlación mediante la aplicación de las fórmulas pertinentes.

- Coeficiente de correlación múltiple

Se utiliza cuando se tienen tres o más variables y la intención es la de determinar la correlación de una variable y la combinación de otras, es decir, determinar la correlación de una variable 1 (coeficiente de validez, CV) con el efecto de la combinación de la variable 2 (poder de discriminación, PD) y la variable 3 (nivel de dificultad, ID).

$$r = [(r_{122} + r_{132} - 2 r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}) / (1 - r_{232})]^{1/2}$$

Donde:

r₁₂: coeficiente de correlación de pearson o spearman entre las variables 1 y 2 (CV-PD)

r₁₃: coeficiente de correlación de pearson o spearman entre las variables 1 y 3 (CV-ID)

r₂₃: coeficiente de correlación de pearson o spearman entre las variables 2 y 3 (PD-ID).

- Coeficiente de determinación: r²

Es el coeficiente de correlación de pearson elevada al cuadrado, y es la proporción de la variabilidad total de una de las variables de la que da cuenta o es explicada por la otra. Se expresa en términos de porcentaje.

RESULTADOS

Los estadígrafos psicométricos obtenidos -Coeficiente de validez (CV), Poder de discriminación (PD) y Nivel de dificultad (ID)- para cada uno de ítems de las tres pruebas pedagógica fueron sometidos a un análisis de correlación de pearson, de spearman, correlaciones parciales de pearson, así como, a un análisis de regresión lineal; mediante la aplicación del paquete informático estadístico (SPSS 15). Con los coeficientes de correlación de pearson, spearman y parciales se calcularon el coeficiente de correlación múltiple y el coeficiente de determinación

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1.- PARA LA PRUEBA PEDAGÓGICA 01

Con los coeficientes de correlación de pearson y spearman que son significativos al nivel de 0,01:

| COEFICIENTES | rCV-PD | rCV-ID | rPD-ID |
|--------------|--------|--------|--------|
| Pearson | 0,818 | -0,415 | -0,692 |
| Spearman | 0,760 | -0,425 | -0,639 |

Se calcularon:

- Coeficiente de correlación múltiple con pearson = 0,844
- Coeficiente de correlación múltiple con spearman = 0,764

Como se puede apreciar ambos coeficientes son altos y positivos de donde se puede inferir que existe una relación directa entre los tres estadígrafos psicométricos.

También se calcularon los coeficientes de determinación con los coeficientes de correlación parciales, para de manera particular, medir el grado de relación entre los tres estadígrafos psicométricos, de dos en dos contralando el tercero.

| Estadígrafo controlado | rpearson | r2 |
|-------------------------|----------|-------------|
| Índice de dificultad | 0,808 | 0,635 = 64% |
| Coeficiente de validez | -0,674 | 0,450 = 45% |
| Poder de discriminación | 0,365 | 0,130 = 13% |

Interpretando el cuadro anterior, se puede poner de manifiesto que, manteniendo el ID controlado el 64% de CV está determinado por el PD; manteniendo el CV controlado el 45% del ID está determinado por PD; y manteniendo el PD controlado el 13% del ID está determinado por CV.

2.- RESULTADOS PARA LA PRUEBA PEDAGÓGICA 02

Con los coeficientes de correlación de pearson y spearman :

| COEFICIENTES | rCV-PD | rCV-ID | rPD-ID |
|-----------------|--------|--------|--------|
| Pearson | 0,313 | 0,688 | -0,022 |
| Spearman | 0,318 | 0,316 | 0,032 |

Se calcularon:

- Coeficiente de correlación múltiple con pearson = 0,762
- Coeficiente de correlación múltiple con spearman = 0,441

Como se puede apreciar los coeficientes son positivos y se encuentran entre alto y moderado, de donde se puede inferir que existe una relación directa entre los tres estadígrafos psicométricos.

También se calcularon los coeficientes de determinación con los coeficientes de correlación parciales, para de manera particular, medir el grado de relación entre los tres estadígrafos psicométricos, de dos en dos contralando el tercero.

| Estadígrafo controlado | r _{pearson} | r2 |
|-------------------------|----------------------|-------------|
| Índice de dificultad | 0,441 | 0,194 = 19% |
| Coeficiente de validez | -0,327 | 0,107 = 11% |
| Poder de discriminación | 0,711 | 0,506 = 51% |

Interpretando el cuadro anterior, se puede poner de manifiesto que, manteniendo el ID controlado el 19% de CV está determinado por el PD; manteniendo el CV controlado el 11% del ID está determinado por PD; y manteniendo el PD controlado el 51% del ID está determinado por CV.

A través de los coeficientes de regresión podemos inferir que existe dependencia directa entre el poder de discriminación de las pruebas y su coeficiente de validez y viceversa; entre el índice

de dificultad y el coeficiente de validez y viceversa; y, entre el índice de dificultad y el poder de discriminación y viceversa.

3.- RESULTADOS PARA LA PRUEBA PEDAGÓGICA 03

Con los coeficientes de correlación de pearson y spearman :

| COEFICIENTES | rCV-PD | rCV-ID | rPD-ID |
|-----------------|--------|--------|--------|
| Pearson | 0,003 | -0,325 | 0,213 |
| Spearman | 0,093 | -0,336 | 0,100 |

Se calcularon:

- Coeficiente de correlación múltiple con pearson = 0,333
- Coeficiente de correlación múltiple con spearman = 0,116

Como se puede apreciar los coeficientes son positivos y se encuentran entre bajo y muy bajo, de donde se puede inferir que existe una relación directa entre los tres estadígrafos psicométricos.

También se calcularon los coeficientes de determinación con los coeficientes de correlación parciales, para de manera particular, medir el grado de relación entre los tres estadígrafos psicométricos, de dos en dos contralando el tercero.

| Estadígrafo controlado | rpearson | r ² |
|-------------------------|----------|----------------|
| Índice de dificultad | 0,078 | 0,006 = 1% |
| Coeficiente de validez | 0,227 | 0,052 = 5% |
| Poder de discriminación | -0,333 | 0,111 = 11% |

Interpretando el cuadro anterior, se puede poner de manifiesto que, manteniendo el ID controlado el 1% de CV está determinado por el PD; manteniendo el CV controlado el 5% del ID está determinado por PD; y manteniendo el PD controlado el 11% del ID está determinado por CV.

A través de los coeficientes de regresión podemos inferir que existe dependencia directa entre el poder de discriminación de las pruebas y su coeficiente de validez y viceversa; entre el índice de dificultad y el coeficiente de validez y viceversa; y, entre el índice de dificultad y el poder de discriminación y viceversa.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS FINALES PARA LAS TRES PRUEBAS

No existiendo otro modo de analizar y discutir los resultados finales para las tres pruebas en forma conjunta, a manera de ensayo se hizo y se propone la siguiente metodología de análisis y discusión, a través de coeficientes de correlación de pearson y spearman:

| Coeficiente múltiple de: | PRUEBA 01 | PRUEBA 02 | PRUEBA 03 | MEDIA | Coeficiente de determinación |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|--------|------------------------------|
| Pearson | 0,844 | 0,762 | 0,333 | 0,6463 | 42 % |
| Spearman | 0,764 | 0,441 | 0,116 | 0,4433 | 20 % |
| | 0,5448 | | | 31 % | |

La media del coeficiente de correlación de pearson para los resultados de las tres pruebas analizadas es 0,6463, valor alto y positivo, por lo que se puede inferir que existe una relación directa entre los tres estadígrafos psicométricos: coeficiente de validez, poder de discriminación y el nivel de dificultad. Así también, observando el valor del coeficiente de determinación, se puede inferir que los tres estadígrafos psicométricos mutuamente pueden quedar explicados de manera causal, hasta el 42%; el 58% restante debe estar relacionado con otros factores que influyen a los tres estadígrafos psicométricos.

La media del coeficiente de correlación de spearman para los resultados de las tres pruebas analizadas es 0,4433, valor moderado y positivo, por lo que se puede inferir que existe una relación directa entre los tres estadígrafos psicométricos: coeficiente de validez, poder de discriminación y el nivel de dificultad. Así también, observando el valor del coeficiente de determinación, se puede inferir que los tres estadígrafos psicométricos mutuamente pueden quedar explicados de manera causal, hasta el 20%; el 80% restante debe estar relacionado con otros factores que influyen a los tres estadígrafos psicométricos.

Similarmente, no existiendo otro modo de analizar y discutir los resultados finales para las tres pruebas en forma conjunta, a manera de ensayo se hizo y se propone la siguiente metodología de análisis y discusión, a través de los coeficientes de regresión lineal "b":

| Relación de dependencia entre: | Coef. de regresión "b"- PRUEBA 01 | Coef. de regresión "b"- PRUEBA 02 | Coef. de regresión "b"- PRUEBA 03 |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| PD-CV | Directa: 0,879 | Directa: 0,363 | Directa: 0,002 |
| CV-PD | Directa: 0,760 | Directa: 0,270 | Directa: 0,004 |
| ID-CV | Directa: 0,448 | Directa: 0,657 | Directa: 0,340 |
| CV-ID | Directa: 0,384 | Directa: 0,679 | Directa: 0,306 |
| ID-PD | Directa: 0,548 | Directa: 0,507 | Directa: 0,409 |
| PD-ID | Directa: 0,284 | Directa: 0,609 | Directa: 0,706 |

Existe dependencia directa entre el poder de discriminación de las pruebas y su coeficiente de validez y viceversa; entre el índice de dificultad y el coeficiente de validez y viceversa; y, entre el índice de dificultad y el poder de discriminación y viceversa, es decir, se puede predecir el valor de uno de ellos conociendo el otro.

CONCLUSIONES

- 1.- Existe relación de causalidad entre los estadígrafos psicométricos de validez, poder discriminativo y nivel de dificultad de los ítems de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.
- 2.- El coeficiente de correlación de pearson promedio y su respectivo coeficiente de determinación, indican que los tres estadígrafos psicométricos tienen una relación causal mutua directa y ésta pueden ser explicada hasta el 42%; quedando el 58% restante relacionado con otros factores (no determinados) que influyen sobre los tres estadígrafos.
- 3.- El coeficiente de correlación de spearman promedio y su respectivo coeficiente de determinación, indican que los tres estadígrafos psicométricos tienen una relación causal mutua directa y ésta pueden ser explicada hasta el 20%; quedando el 80% restante relacionado con otros factores (no determinados) que influyen sobre los tres estadígrafos.
- 4.- De acuerdo a los valores de los coeficientes de regresión lineal, existe dependencia mutua y directa entre los tres estadígrafos psicométricos, lo que quiere decir que se puede predecir el valor de uno de ellos conociendo el otro y viceversa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AIKEN, L. (1996) *Test psicológicos y evaluación*, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, MéxicoD.F. - México-
- ARY / JACOBS / RAZAVIEH (1992) *Introducción a la investigación pedagógica*, Editorial McGraw-Hill, México D.F.-México
- CÁRDENAS AYALA, Aníbal (2004) *Propuesta de criterios, indicadores y pesos para la evaluación de la enseñanza-aprendizaje en las sesiones de laboratorio de la asignatura de Química Analítica en la especialidad de Biología y Química de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la U.N.C.P.*, Resúmenes de los Trabajos de la Jornada de Investigación Pedagógica, Huancayo-Perú.
- (2005) *Estimaciones de confiabilidad y validez del 'cuadro de pesos' para la evaluación de del aprendizaje en las sesiones de laboratorio de la asignatura de Química Analítica*, I.I.FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito, Huancayo-Perú.
- (2006) *Aplicación del 'cuadro de pesos' en la evaluación de la capacidad sicomotora en la asignatura de Química Analítica*, I.I. FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito, Huancayo-Perú.
- (2007) *Pertinencia de los Instrumentos de recolección de datos con los métodos estadísticos de confiabilidad*, I.I. FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito, Huancayo-Perú.
- (2008) *Análisis estadístico de los instrumentos de recolección de datos a través de los estadígrafos de deformación y apuntamiento* ,I.I.FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito, Huancayo-Perú.
- (2009) *Poder discriminativo, nivel de exigencia y capacidad predictiva de los exámenes de Selección* ,I.I.FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito, Huancayo-Perú.
- DAVIS, F.D. (1988) *Analyse des items*, Nauwelaerts, París - Lovaina.
- DELGADO / ESCURRA / TORRES (2006) *La medición en psicología y educación*, s/e, Lima-Perú.
- DOWNIE / HEATH (1989) *Métodos estadísticos aplicados*, Editorial Harla, México D.F.-México.
- FERMÍN, M. (1982) *La evaluación, los exámenes y las calificaciones*, Editorial Kapeluz, Buenos Aires- Argentina.
- GONZALVO, Gonzalo (1989) *Diccionario de metodología estadística*, Ediciones Morata S.A., Madrid - España.
- HAMBLETON / NOVIK (1974) *Toward an integration of theory and metod for criterion referenced test*, Editoral Measurmet, New York- USA.

- HERNÁNDEZ / FERNÁNDEZ / BAPTISTA (2003) *Metodología de la investigación*, Editorial McGraw-Hill, México.
- KERLINGER, F. (1995) *Investigación del comportamiento*, Editorial Interamericana, México.
- NUNNALLY / BERNSTEIN (1995) *Teoría psicométrica*, Editorial Mc Graw-Hill, México.
- PAGANO, Robert (1999) *Estadística para las ciencias del comportamiento*, International Thomson Editores, México D.F.- México.
- PINEDA / ALVARADO / CANALES (2002) *Metodología de la investigación*, Organización Panamericana de la Salud- OMS, Washington D.C.-USA.
- SANCHEZ CARLESÍ / REYES MEZA (1996) *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*, Editorial Educativa del INIDE, Lima -Perú.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto (1995) *Teoría, técnicas, procesos y casos en el planeamiento de la educación*, Editorial Ateneo, Buenos Aires- Argentina.
- TAVELLA, Nicolás (1992) *Análisis de los ítems en la construcción de instrumentos psicométricos*, Editorial Trillas, México.
- TEMBRICK, T. (1981) *Evaluación*, Editorial Narcea, Madrid-España.
- THORNDIKEE / HAGEN (1992) *Medición y evaluación en psicología y educación*, Editorial Trillas, México.
- VISAUTA, Bienvenido / MARTORI y CAÑAS, Joan (2004) *Análisis estadístico con SPSS para windows*, Volumen II, Editorial McGraw-Hill, Madrid-España.

REFERENCIAS DE LA INTERNET :

- Quantitative data processing: Churchman / Ackoff / Arnoff <http://www.yale.university.research.center.org.usa> Septiembre, 2007
- Quantitative data processing: Thierauf / Grosse <http://www.xavier.university.ohio.ba.research.bureau.usa> Agosto, 2005.